This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
J40 .B39 1854 STOR
Traite de chimie pathologique applique

LANE

MEDICAL LIBRARY

LEVI COOPER LANE FUND

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

LANE

MEDICAL LIBRARY

LEVI COOPER LANE FUND

...NIVERSITY

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

TRAITÉ

DE

CHIMIE PATHOLOGIQUE.

Librairie médicale de Germer Baillière.

BECQUEREL. **Traité de la Séméiotique des urines**, 1844, 1 vol. in-8. 5 fr.

BECQUEREL. **Manuel d'hygiène**, 1850, 1 vol. gr. in-18. 6 fr.

BECQUEREL. **Traité du bégaiement** et des moyens de le guérir, 1843, in-8. 3 fr. 50.

BECQUEREL et RODIER. **Recherches sur les altérations du sang**, 1844, in-8. 3 fr. 50.

COTTEREAU. **Des altérations de l'urine** et des moyens physiques et chimiques employés pour les reconnaître, 1850, in-8. 1 fr. 50.

COTTEREAU. **Des altérations et des falsifications du vin** et des moyens physiques et chimiques employés pour les reconnaître, 1851, in-8. 1 fr. 50.

DUPARCQUE. **Traité des maladies de la matrice**, par F. Duparcque, docteur en médecine, ancien interne des hôpitaux de Paris, 1839, 2 vol. in-8, 2e édit. 12 fr.

DURAND-FARDEL. **Traité clinique et pratique des maladies des vieillards**, 1854, 1 vol. in-8 de 850 pages. 9 fr.

GINTRAC. **Cours théorique et pratique de pathologie interne** et de thérapie médicale, 1853, 3 vol. in-8. 21 fr.

KRAMER. **Traité pratique des maladies de l'oreille**, trad. de l'allemand, avec des notes, par M. le docteur Menière, médecin de l'institution impériale des sourds-muets de Paris, etc. 1848, 1 vol. in-8, avec 5 fig. 7 fr.

PICHARD. **Maladies des femmes**, des ulcérations et des ulcères du col de la matrice et de leur traitement, 1848, 1 vol. in-8, avec 27 fig. 8 fr.

DE LA GUÉRISON

DE LA SURDI-MUTITÉ

OU DE L'ÉDUCATION DES SOURDS-MUETS.

Exposé de la discussion qui a eu lieu à l'Académie impériale de médecine, avec notes critiques, réflexions, additions et un résumé général,

Par P. MENIÈRE,

Médecin de l'Institution impériale des Sourds-Muets de Paris,
Agrégé de la Faculté de médecine, etc.

1853. — 1 vol. in-8. — 5 francs.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET, 2, RUE MIGNON.

TRAITÉ

DE

CHIMIE PATHOLOGIQUE

APPLIQUÉE

A LA MÉDECINE PRATIQUE,

LANE LIBRARY

PAR

M. Alf. BECQUEREL,

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris,
Médecin de l'hôpital de Lourcine, chevalier de la Légion d'honneur, etc., etc.;

ET PAR

M. A. RODIER,

Docteur en médecine de la Faculté de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur.

MEDICAL LIBRARY
10548
SAN FRANCISCO

PARIS,

GERMER BAILLIÈRE, LIBRAIRE-ÉDITEUR,

RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.

Londres et New-York,
H. Baillière, libraire.

Madrid,
Ch. Bailly-Baillière, libraire.

1854.

LANE LIBRARY

T40
B39
1854

PRÉFACE.

La chimie, qui nous fait connaître la composition des corps et les diverses modifications que cette composition peut subir, procède de deux manières essentiellement différentes, et qui toutes deux ont leur avantage. C'est surtout dans l'exposition de l'état des connaissances chimiques, dans les traités de chimie, en un mot, que l'auteur est obligé de se prononcer pour l'une ou pour l'autre. Quelques mots d'explication à ce sujet sont nécessaires ici.

La *première manière* de procéder, la plus simple, la plus classique, peut être, consiste à étudier les éléments des corps et leurs combinaisons diverses. C'est ainsi qu'on fait l'histoire de l'oxygène, de l'hydrogène, du soufre, des métaux divers, etc., et celle des combinaisons résultant de leur action réciproque. Les auteurs des traités de chimie les plus répandus, les plus estimés, n'ont pas procédé d'une autre manière. Ce qui a lieu pour la chimie inorganique, ils n'ont pas manqué de le faire non plus pour la chimie organique. Mais comme dans cette dernière il n'y a plus de corps simples à étudier, c'est alors l'histoire des principes immédiats que l'on trace. On expose alors la manière de les extraire, de les obtenir à l'état de pureté; on étudie l'influence des divers agents chimiques

vement les idées qui nous ont servi de guide dans la rédaction de ce traité, et le plan que nous avons suivi. L'ouvrage est divisé en *six chapitres*.

Le *premier* est très court; il est consacré à l'étude des deux liquides qui concourent à la formation du sang : c'est la *lymphe* et le *chyle*.

Le *deuxième*, le plus long, le plus développé, le plus complet, est consacré à l'étude du *sang*. Nous avons suivi pour sa rédaction l'ordre suivant, duquel nous ne nous sommes jamais écartés, toutes les fois que nous avons étudié un liquide, un tissu sain ou un produit pathologique. En effet, nous commençons par indiquer le procédé qu'il faut suivre pour analyser le sang. Nous énumérons ensuite les divers principes immédiats qu'il renferme. Nous faisons l'histoire isolée de chacun d'eux et nous exposons toujours pour chacun d'eux, considéré à part, les variations qu'il éprouve dans l'état sain et dans l'état malade. Nous exposons ensuite, d'une manière synthétique, la composition de ce liquide à l'état physiologique et les diverses variations qu'il est susceptible d'y présenter, en ayant toujours soin de faire précéder l'histoire chimique d'un résumé très court, bien que suffisant, des résultats de l'examen microscopique. Nous arrivons ensuite aux variations de la composition du sang dans l'état pathologique. Nous les suivons dans chaque grande classe de maladies et dans chaque maladie en particulier, en faisant après l'histoire de chacune d'elles un exposé des conséquences pratiques auxquelles peut conduire la connaissance des altérations du sang qu'elle présente.

Le *troisième chapitre* est consacré à l'étude des *liquides sécrétés par les glandes conglomérées*. Nous examinons

successivement la *salive*, la *bile*, le *suc pancréatique*, les *urines*, le *sperme*, le *lait* et les *larmes*, en suivant pour chacun de ces liquides la marche que nous avons tracée pour l'étude du sang.

Le *quatrième chapitre* est consacré à l'étude des produits des *sécrétions solides, liquides* ou *gazeuses* fournies par les membranes organiques. Nous étudions ainsi successivement les *membranes muqueuses*, le *mucus* à l'état sain et à l'état pathologique. Nous examinons ensuite les modifications particulières des sécrétions fournies par la muqueuse des voies digestives, la muqueuse des voies respiratoires, la muqueuse des voies génito-urinaires, et enfin la muqueuse nasale.

La seconde partie de ce chapitre est consacrée à l'étude des produits des *membranes séreuses*, et la troisième à la *sécrétion de la peau*.

Le *cinquième chapitre* est destiné à l'exposé du très petit nombre de résultats que la science possède, relativement à la composition normale des *tissus* et aux altérations pathologiques qu'ils peuvent subir. Ce chapitre est plutôt un exposé des *desiderata* de la science à cet égard qu'un catalogue des résultats qui lui sont acquis.

Le *sixième chapitre*, enfin, est destiné à l'étude des *produits pathologiques de nouvelle formation*. C'est ainsi que nous avons exposé successivement l'histoire microscopique et chimique du *pus*, l'histoire microscopique et chimique du *tubercule*, l'histoire microscopique et chimique du *cancer*.

Dans ce long travail, nous n'avons pas perdu de vue que cet ouvrage est destiné à des médecins, et nous n'avons pas oublié qu'il doit leur représenter d'une manière

simple, brève et concise, en même temps que complète, l'état de la science relativement à la composition chimique des liquides, des tissus et des organes qu'ils sont sans cesse dans la nécessité d'étudier, lorsqu'ils veulent faire progresser la science.

1er octobre 1853.

TRAITÉ

DE

CHIMIE PATHOLOGIQUE

APPLIQUÉE A LA MÉDECINE PRATIQUE.

CHAPITRE PREMIER.

LIQUIDES QUI CONTRIBUENT A FORMER LE SANG.

ARTICLE PREMIER.

DE LA LYMPHE.

La lymphe est le liquide que charrient les vaisseaux lymphatiques. Il est extrêmement difficile de s'en procurer une quantité assez notable pour en faire l'analyse : aussi ne possède-t-on à son égard que des notions encore fort incomplètes et très peu de résultats positifs. Nous allons cependant essayer d'en tracer l'histoire d'après le petit nombre de documents que nous possédons.

La lymphe est un liquide visqueux, épais, d'une teinte jaunâtre ou jaune grisâtre, présentant de plus quelquefois une nuance rougeâtre. Quelques instants après avoir été isolée, elle se coagule, ce qui dépend de la fibrine qu'elle contient. C'est au mélange de la lymphe et du chyle dans le canal thoracique que le chyle que l'on recueille dans ce réservoir doit la faculté qu'il a de se coaguler.

Examinée au microscope, la lymphe présente quelques globules rares. Ils sont lisses, sphériques, un peu jaunâtres, plus petits que les globules du sang, et d'un diamètre variant de $0^{mm},004$ à $0^{mm},005$.

Le caillot de la lymphe exposé à l'air prend une teinte rougeâtre. Pour se procurer la lymphe, le procédé le plus simple consiste à soumettre des animaux à une diète sévère et à aller chercher le liquide contenu dans le canal thoracique ; on peut être assuré alors qu'il ne contient pas de chyle.

On savait depuis longtemps que la faculté de coagulation du chyle était en raison inverse de la quantité d'aliments absorbés. Ce résultat s'explique facilement, puisque, ainsi que nous l'avons dit, la coagulabilité du chyle dépend du mélange de la lymphe à ce dernier. Plus, donc, le chyle sera abondant, plus il sera difficilement coagulable.

Nous ne connaissons que trois analyses de lymphe humaine, que nous allons rapporter ici :

Analyse faite par Gmelin.

Eau	964,0
Parties solides	39,0
Fibrine	2,5
Albumine	27,5
Chlorure de sodium, phosphate de potasse et de soude.	2,1
Matières extractives et lactate de soude	6,9

Analyse de Marchand et Colberg sur de la lymphe extraite d'une plaie faite au cou-de-pied d'un homme.

Eau	969,26
Parties solides	30,74
Fibrine	5,20
Albumine	4,34
Matières extractives	3,12
Graisse fluide et transparente	2,64
Chlorure de sodium et de potassium Sulfates et carbonates alcalins Sulfate et phosphate de chaux Peroxyde de fer	15,44

Enfin, M. Lhéritier a analysé la lymphe extraite du canal thoracique d'un homme mort d'un ramollissement du cerveau, et qui n'avait pris qu'un peu d'eau trente heures avant sa mort :

Eau	924,36
Parties solides	75,64
Fibrine	3,20
Graisse	5,10
Albumine	60,02
Sels	8,25

Si nous avons donné ces analyses, c'est surtout pour montrer la pauvreté de la science à cet égard. Ces analyses ne sont que des indications sur la composition probable de la lymphe. N'hésitons pas à avouer que l'histoire physiologique et pathologique de la lymphe est tout entière à faire. Nous voulons parler de cette histoire qui s'appuie sur des données physiques et chimiques positives, et non pas sur des hypothèses plus ou moins absurdes.

ARTICLE II.

DU CHYLE.

La science possède très peu d'analyses du chyle, surtout chez l'homme. Celles que l'on a pu faire chez les animaux ont permis néanmoins de l'étudier avec soin et d'apprécier son rôle dans la digestion.

Le chyle est le liquide qui circule dans les vaisseaux lymphatiques de l'intestin, c'est-à-dire dans les vaisseaux chylifères. Ce n'est que pendant le travail digestif que ces canaux contiennent du chyle; car, en dehors de ce temps, ils sont remplis de lymphe, comme dans les autres parties du corps.

Pour étudier le chyle aussi pur que possible, il faut sacrifier les animaux à l'instant où la digestion est dans toute son intensité. Chez l'homme, c'est le hasard seul qui peut fournir l'occasion de l'analyser. C'est, en général, du canal thoracique qu'on l'extrait, et il y est toujours mélangé d'une certaine quantité de lymphe ; c'est là ce qui vicie la plupart des résultats de l'analyse, et qui fait qu'on ne peut obtenir la composition exacte du chyle pur.

Le chyle pur est d'un blanc opaque et lactescent ; il n'est pas

coagulable, et lorsqu'il possède cette propriété, c'est qu'il est mélangé d'une certaine quantité de lymphe.

L'examen microscopique le démontre formé d'un liquide transparent au milieu duquel sont suspendues plusieurs espèces de particules ou de globules, qui sont les suivants :

1° Des particules sphériques d'une très petite dimension et semblables à une poussière fine dont on ne peut mesurer le diamètre.

2° Des globules résultant de l'accolement des granules élémentaires : ils sont nettement arrondis, presque transparents et d'un diamètre de $0^{mm},006$ à $0^{mm},01$. Ils sont granuleux, et l'on peut constater la manière dont les granules se sont agglomérés. L'éther dissolvant les granules moléculaires et les globules composés, il est évident qu'ils sont constitués par de la graisse.

3° On peut enfin y trouver les globules de la lymphe précédemment décrits.

Cette structure microscopique se conçoit parfaitement, si l'on veut bien se rappeler que le chyle est surtout constitué par les matières grasses introduites dans le tube digestif et émulsionnées, c'est-à-dire réduites à un état de division extrême par le suc pancréatique. La présence du chyle peut en conséquence être considérée comme subordonnée à l'existence des matières grasses dans les substances alimentaires, à leur augmentation et à leur diminution.

Analyse chimique chez l'homme. (On n'en possède qu'une seule, due à Rees, et qui est relative au chyle pris dans le canal thoracique d'un homme mort par suspension.)

Eau	902,37
Parties solides	97,63
Fibrine	3,70
Graisse	36,01
Albumine	35,16
Matières extractives solubles dans l'eau et l'alcool	3,32
Matières extractives seulement solubles dans l'eau	12,33
Sels	7,11

Nous croyons inutile de donner le résultat des analyses faites

par le même auteur, par Tiedemann et Gmelin, par Nasse, sur le chyle du cheval, du chien, du chat, etc. Ce sont toujours à peu près les mêmes éléments, c'est-à-dire un liquide contenant une forte proportion d'eau et une quantité à peu près égale d'albumine et de matières grasses.

Ce n'est pas ici le lieu de discuter le rôle du chyle, d'examiner sa formation, son origine, les transformations qu'il subit une fois qu'il est arrivé dans le sang : c'est une question physiologique qui n'est pas de notre ressort et qui nous entraînerait dans des détails très longs.

Sous le point de vue pathologique, il n'y a aucun travail de fait; et la difficulté de se procurer ce liquide s'opposera probablement toujours à ce que l'on tente quelques analyses à ce sujet.

CHAPITRE II.

DU SANG.

SECTION PREMIÈRE.

HISTORIQUE.

L'historique des travaux nombreux dont le sang a été l'objet depuis l'antiquité jusqu'à nos jours comprend trois époques ou trois phases bien distinctes. La première, qui embrasse une longue suite de siècles, est plutôt l'histoire des hypothèses qui ont eu successivement cours sur la composition du sang que celle de recherches positives. Ces hypothèses, qui ont éprouvé presque autant de variations qu'il y a eu de systèmes différents en médecine, ont cependant été en grande faveur; elles ont constitué les divers systèmes d'humorisme. Bien que tombées maintenant dans un juste oubli, nous ne croyons pas toutefois devoir les passer complétement sous silence, et nous essaierons d'en présenter le résumé succinct.

La deuxième phase de l'histoire de l'altération du sang comprend les premières recherches positives faites sur ce liquide. Ces recherches sont des analyses qualitatives, et elles ont fourni de nombreux et intéressants documents à la chimie physiologique et pathologique.

La troisième phase, dont l'histoire ne remonte guère qu'à quelques années, comprend l'exposé des analyses quantitatives des principaux éléments du sang. C'est seulement à dater de cette époque que la connaissance des altérations du sang prête un appui utile à la physiologie et à la pathologie, et jette un très grand jour sur beaucoup de questions pathogéniques.

PREMIÈRE PÉRIODE.

L'histoire des opinions qui ont successivement régné dans la science relativement aux altérations du sang comprend presque celle de l'humorisme entier; car le rôle que les anciens attribuaient au fluide sanguin est presque toujours lié d'une telle manière à celui qu'ils faisaiemt jouer aux autres humeurs, qu'il est fort difficile de les séparer.

Avant Hippocrate, il est permis de douter que l'on eût même fait quelques hypothèses relatives aux altérations du sang. A l'époque où il vivait, on commençait à croire à ses modifications, et l'on en trouve la mention dans plusieurs passages de la collection hippocratique.

Voici ces passages principaux (1) :

1° A l'âge de sept ans, de l'adynamie avec décoloration, une respiration pressée pendant la marche et le désir de manger de la terre, annoncent la corruption du sang et la résolution. (*Prénotions de Cos ;* trad. Littré, t. V, p. 657.)

2° Si le temps pendant l'été et l'automne est boréal et sec..., cette constitution est souverainement contraire aux sujets bilieux. En effet, elle les dessèche trop..... La partie la plus humide et la plus aqueuse de la bile se dissipe, la plus épaisse et

(1) Bourgade, *Thèse sur les altérations du sang.*

la plus âcre reste. Il en est de même pour le sang, et c'est ce qui engendre les maladies chez les sujets bilieux. (*Des airs, des eaux et des lieux*, § 10, trad. Littré, t. II, p. 51.)

3° La fièvre ardente croît quand les petites veines desséchées pendant l'été attirent en elles des humeurs âcres et biliaires. (*Régime dans les maladies aiguës.* — Trad. Littré, t. II, p. 395.)

4° Des douleurs fixées antécédemment sur un point y attirent des flux de bile noire et d'humeurs âcres; les parties internes font éprouver un sentiment de morsure; les veines, irritées à leur tour et devenues trop sèches, se tordent, et enflammées, elles attirent les humeurs qui affluent, de sorte que le sang est altéré. (Trad. Littré, t. II, p. 405.)

5° Cette fluxion étant froide et visqueuse, forme une obstruction, et, embarrassant les voies de l'air et du sang, elle coagule le sang de proche en proche et le rend immobile et stagnant par la propriété qu'elle a de refroidir et d'engorger. (*Id.*, t. II, p. 411.)

6° Chez beaucoup surabondait cette humeur productrice des hémorrhagies. (*Epidémies*, livre I. Trad. Littré, t. II, p. 645.)

Tout en admettant la théorie des quatre humeurs fondamentales dans le corps de l'homme, Hippocrate n'y attache lui-même qu'une importance médiocre, et il est loin de baser sur elle la médecine tout entière.

Ses successeurs attribuent au sang, aux humeurs et à leurs altérations un rôle de plus en plus considérable.

Platon considérait aussi les altérations des humeurs comme la cause prochaine de la plupart des maladies. D'après lui, les chairs fondues par le choc des atomes triangulaires étrangers fournissent des humeurs qui infectent le sang, le dépravent, et de doux qu'il était le rendent salé, âcre et amer, et altèrent aussi sa couleur : ce qui était pur sang devient ainsi bile, phlegme ou sérosité.

D'après Erasistrate, la fièvre dépend de la pléthore, c'est-à-dire d'un excès de sang. Celui-ci, en quantité trop considérable dans les veines, se précipite dans les artères et en chasse l'esprit

ou le *pneuma* qui les parcourt habituellement. Ce mélange du sang et de l'esprit met le corps en feu et dérange toutes les fonctions.

Asclépiade attribuait les douleurs au vice des atomes les plus grossiers du fluide sanguin, qui, devenu trop épais pour circuler librement (il supposait une sorte de mouvement circulatoire et spontané dans les pores), s'arrêtait et distendait péniblement les parties. Suivant lui, l'hydropisie était due à ce que les pores, trop relâchés, trop multipliés dans les chairs, avaient réduit le sang en eau.

D'après Arétée de Cappadoce, chez les phthisiques les esprits et le sang étant devenus trop subtils, il était nécessaire de prescrire des médicaments ou des aliments capables de les épaissir, tels, par exemple, le lait, l'amidon, les fécules, etc. D'après lui, le chaud se changeait souvent en âcre ou en igné, et, de cette manière, le sang se convertissait en bile dont il distinguait différentes espèces.

Celse admettait aussi les altérations du sang. Il conseillait, pour saigner, de faire une sérieuse attention à l'espèce de maladie; de rechercher si c'était par défaut ou par excès de ce liquide que la maladie était constituée, ou bien s'il était sain ou vicié. Il conseille de ne pas saigner si le sang manque ou s'il est dans de bonnes conditions; tandis qu'il indique la saignée si le sang est en excès ou vicié. « *Utrum superans an defi-* » *ciens materia læserit. Nam si materia vel deest, vel integra est,* » *illud alienum est; at si copia seu male habet, vel corrupta* » *est, nullo modo melius succurritur.* »

Celse conseille d'examiner à la sortie de la veine les qualités du sang. S'il est épais et noir, c'est qu'il est mauvais, et il faut continuer la saignée; s'il est rouge et clair, il est bon, et l'on doit cesser immédiatement la saignée. Si le sang, d'abord épais et noir, finit par devenir pendant la saignée rouge et clair, il faut à cet instant arrêter l'écoulement du sang, car il y en a assez, et ce qui reste est bon. « *Sanguis qui crassus aut niger* » *initio fluxerat et rubere et pellucere cœpit, satis materiæ de-* » *tractum est, atque quod superest sincerum est.* »

Galien donna une théorie complète de la formation et du rôle du sang dans les maladies. D'après lui, la quantité et les qualités de ce liquide sont surtout influencées par les aliments. Le chyle est élaboré par l'estomac, il passe de là dans les veines mésaraïques, puis au foie. C'est dans cet organe qu'il est converti en sang. C'est aussi dans cet organe que, d'après Galien, se fait la dépuration : la vésicule attire ce qu'il y a de doux et de jaune, la rate ce qu'il y a d'épais et de limoneux ; le rein élimine l'eau, dont la quantité trop considérable rendrait le sang impropre à la nutrition. D'après lui, les diverses humeurs, la pituite, la bile et l'atrabile proviennent du sang.

Galien admet que le sang est composé des quatre éléments, le feu, l'eau, l'air et la terre; aussi ses qualités en dérivent, c'est-à-dire qu'il est chaud et humide. La bile, au contraire, est chaude et sèche, l'atrabile froide et sèche, la pituite froide et humide.

Les causes des maladies consistent, d'après le médecin de Pergame, dans un vice des humeurs qui se réduit à la pléthore ou surabondance de ces liquides, et à la cacochymie qui est l'altération de qualité. C'est cette dernière qui constitue la putridité.

Le sang est surtout le liquide dont la modification consiste dans la surabondance ou la pléthore. C'est en vertu de cet excès que ce liquide peut se porter sur des organes qui n'en contiennent pas habituellement et y produire des inflammations. L'excès de quantité des autres humeurs est plus rare, bien qu'il puisse se présenter : c'est surtout par leur dépravation et leur corruption qu'elles vicient ou altèrent le sang. Tel est le point de départ des cacochymies. La fièvre est produite lorsque la masse du sang s'échauffe, s'agite et embrase tout le corps. « *Vocant id malum corporis febrem.* » Lorsqu'il en est ainsi, le pouls, dont l'usage est de rafraîchir le sang et de le débarrasser des parties excrémentitielles qui le vicient, devient plus fort et plus large ; si cela ne suffit pas, il devient alors plus vite et plus fréquent.

Lorsque, au contraire, la chaleur diminue, et par conséquent,

que le sang n'a plus besoin d'être rafraîchi, le pouls devient plus rare et moins large. La putridité générale du sang produit les fièvres, ou plutôt la fièvre putride. Il y a plusieurs espèces de fièvres, dont chacune correspond à une putridité spéciale de ce liquide.

Galien enfin conseille la saignée quand il croit utile de diminuer l'excès du sang, sa surabondance, ou d'enlever une portion de la matière nuisible. « *Quando copiosior sit justo aut pravus.* »

On voit, d'après ce rapide exposé, que le principe des altérations du sang se trouve admis dans les monuments de la plus haute antiquité médicale. Seulement ce principe est fondé sur l'hypothèse, et c'est à l'hypothèse seule qu'on s'adresse pour rendre compte des phénomènes qu'on observe. Ce sont cependant ces hypothèses, ou plutôt c'est la théorie de Galien qui est admise à peu près sans conteste pendant quatorze siècles; et, durant cette longue période de temps, les diverses écoles, parmi lesquelles nous comprenons celle des Arabes, ne firent guère que commenter ses doctrines.

Au XVIIe siècle, plusieurs grandes découvertes scientifiques ouvrent une voie nouvelle à l'hématologie. La circulation du sang est découverte par Harvey; le canal thoracique et la circulation lymphatique, par Pecquet. La science, en général, sous l'influence des Galilée, des Bacon, des Descartes, est ramenée dans une voie plus rationnelle, et cette voie est celle de l'expérimentation. La chimie enfin, bien qu'appuyée sur des idées souvent fausses et hypothétiques, commence cependant à fournir des résultats qui trouvent des applications à la physiologie et à la pathologie humaine.

L'humorisme reste donc dans la science : seulement on l'explique autrement, et l'on remplace l'étude des modifications du chaud, du froid, du sec et de l'humide par l'action des acides, des alcalis, des sels, des ferments, etc.

Sylvius de le Boë est le premier qui ait donné une classification, ou plutôt qui ait théorisé les altérations du sang d'après les idées chimiques en vogue à cette époque. D'après lui, il y

a quatre classes particulières d'altérations du sang. Ces classes dépendent de changements survenus : 1° dans ses qualités sensibles; 2° dans sa quantité; 3° dans son cours; 4° dans sa fluidité.

1° *Qualités sensibles* — Il étudie la couleur; à ce propos il signale la couenne inflammatoire (croûte blanchâtre à la surface), l'odeur, la saveur, la température.

2° *Quantité du sang.* — Il admet qu'elle peut être augmentée (pléthore) ou diminuée.

3° *Cours du sang.* — Le cours du sang peut être accéléré, ralenti ou suspendu. C'est, suivant lui, sa stagnation prolongée qui produit l'inflammation, d'où résulte plus tard sa fermentation et sa transformation en pus.

4° *Fluidité.* — Lorsqu'il y a excès d'acides ou d'âcres, le sang peut s'épaissir; ce qui amène la stagnation, l'obstruction, l'inflammation et la fermentation. La fluidité augmente, au contraire, dans les fièvres malignes, la peste. Les aliments, les boissons, les poisons, sont autant de causes qui agissent, il est vrai, d'une manière différente et amènent de tels résultats. Il signale à ce propos l'injection de sels alcalins dans le système circulatoire, sels qui augmentent la fluidité du sang, tandis que l'injection des acides coagule ce liquide.

Sylvius a fondé sa théorie sur l'observation des faits, ainsi que sur l'expérimentation sur les animaux vivants; mais c'est à l'hypothèse surtout qu'il s'adresse pour expliquer les phénomènes qu'il observe.

Au milieu de ses explications hypothétiques, on trouve cependant indiqués des faits qui sont maintenant passés dans la science à l'état de vérité. Tels sont l'embarras de la circulation capillaire sous l'influence des altérations du sang ou du froid; la dissolution du sang sous l'influence des alcalis ou de certains poisons; le défaut d'alcalinité du sang, la possibilité de sa transformation en pus.

Les théories de Sylvius de le Boë trouvèrent des appuis et des propagateurs dans Vieussens, Bellini, Ramazzini.

La découverte des globules du sang par Leeuwenhoeck vint

imprimer une nouvelle direction à l'étude de ce liquide et de ses altérations. Seulement cette étude se généralise ; la physique et la mécanique sont invoquées, concurremment avec la chimie, pour expliquer les modifications de ce liquide et le rôle qu'elles jouent dans les maladies.

Boerhaave est le premier qui ait fait intervenir la mécanique dans l'étude des altérations du sang. D'après lui, on doit admettre trois principales altérations dans ce liquide, et ces altérations proviennent des aliments.

1° et 2° L'acrimonie acide ou la viscosité glutineuse proviennent de l'abus des aliments farineux, ou des fruits crus ou fermentés, qui acquièrent dans le corps la même qualité qu'une chaleur humide leur ferait éprouver en les échauffant au dehors. — Cette humeur acide et cette viscosité, nées dans les voies digestives, infectent le sang, le rendent pâle, visqueux, et produisent dans les vaisseaux des obstructions ou des concrétions.

3° L'acrimonie alcaline est due à un autre genre d'alimentation. L'abus de la chair des animaux produit cette matière morbifique qui passe dans le sang et y détermine la dissolution putride.

Le sang, d'après Boerhaave, peut éprouver d'autres genres d'altération. Ainsi, il peut contenir des matières âcres, aromatiques, salines, purulentes, ichoreuses, etc. Ces matières, développées dans le sang, irritent le cœur, accélèrent ses contractions. Il en résulte que ce liquide, poussé avec force dans les vaisseaux qui réagissent vivement sur lui, se trouve comprimé et détermine un frottement plus considérable des globules. L'effet de ce frottement est la production d'une grande chaleur anormale et l'évaporation des parties aqueuses, d'où résulte une viscosité inflammatoire qui est capable d'obstruer les vaisseaux capillaires, de les distendre, de les briser, et de produire ainsi des inflammations, des suppurations et des gangrènes.

Dans la théorie de Boerhaave, la pléthore est due à la raréfaction que causent la vélocité du cours du sang et la chaleur qui en résulte; elle peut amener des obstructions.

C'est encore cet effet que peuvent produire le défaut de circulation du sang et la disparition des parties les plus fluides de ce liquide, sous l'influence des sueurs, des urines, de la salivation, de la diarrhée, etc.

Ces diverses altérations du sang ont pour effet, soit de l'épaissir, soit de le dissoudre. La première de ces altérations est de beaucoup la plus fréquente. La dissolution est la plus rare; elle ne se produit que sous l'influence de la prédominance d'une matière alcaline. La viscosité ou l'épaississement du sang est la cause la plus fréquente de l'obstruction, *théorie qui eut un si grand retentissement.*

Boerhaave a été plus loin encore, et il admet une altération particulière des globules sanguins. « L'obstruction, dit-il, vient » de l'étroite capacité du vaisseau, de la grandeur de la masse » qui doit y passer, et du concours des deux. » (Aph. 108.)

La masse du fluide augmente de deux manières : 1° lorsque la figure sphérique des globules se change en une autre qui présente plus de surface à l'ouverture du vaisseau ; 2° lorsque plusieurs particules, qui étaient auparavant séparées, se réunissent en une seule petite masse. (Aph. 115.) Dans ces deux cas, il y a obstruction : la partie stagnante du sang est agitée, pressée dans les capillaires par le reste de ce fluide ; les parties les plus liquides s'échappent, les parties solides qui restent distendent les vaisseaux et amènent l'inflammation. (Aph. 382.) En pareil cas, si l'on saigne et si l'on reçoit le sang dans un vase large, ce liquide, à mesure qu'il se refroidit, se recouvre d'une peau blanche, dure et épaisse comme la couenne du porc. (Aph. 384.)

Si l'obstruction se prolonge, les capillaires distendus se rompent; leur liqueur s'épanche, se dissout, se putréfie; de plus, les solides broyés et divisés se mêlent avec les fluides et forment une humeur homogène, blanche, épaisse, glutineuse, grasse, qu'on appelle pus. (Aph. 387.)

Si ce pus vient à être résorbé, il se mêle au sang, l'infecte, corrompt les viscères, trouble leurs fonctions et produit ainsi une infinité de maux très dangereux. (Aph. 406.)

En résumé, on trouve que Boerhaave admet cinq altérations différentes du sang :

1° Mélange du sang avec des matières morbifiques, nées, soit dans les voies digestives, soit dans un lieu enflammé (pus), soit venues du dehors.

2° Sortie des parties les plus fluides du sang.

3° Altération des globules du sang, ou leur agglomération en petites masses.

4° Transformation en pus.

5° Production d'une matière blanche (la couenne).

En 1733, Hales fit paraître son *Traité d'hémostatique*. Nous allons donner une idée de ses principales théories.

Il suppose le sang doué de certaines propriétés particulières, telles que l'attraction, la répulsion, la vibration, l'élasticité, etc., et il admet que la santé résulte de l'équilibre de ces diverses propriétés, tandis que le dérangement de cet équilibre produit la maladie.

Il explique les divers stades de la fièvre par l'augmentation ou la diminution du frottement des globules sanguins dans les vaisseaux. L'augmentation de vibration des globules augmente leur frottement et, par suite, leur chaleur. La conséquence en est la production de la fièvre. C'est ainsi qu'agissent les liqueurs fermentées; c'est ainsi qu'agit encore ce qu'il appelle le tartre.

Hales regarde le sédiment rougeâtre de l'urine, que l'on observe souvent à l'instant où la fièvre va se terminer, ou vient de cesser, comme la conséquence de la sortie du tartre du sang. Ce principe, ayant abandonné ce liquide, se dépose dans les urines et la fièvre cesse. D'après Hales, la goutte est due à la présence d'un tartre particulier dans le sang.

Cet auteur admet aussi la variation de proportions des globules. Suivant lui, le sang est souvent appauvri et aqueux dans les hydropisies; et le froid qu'on observe souvent alors est dû à ce qu'il n'y a plus dans le sang une quantité de globules suffisante pour maintenir la chaleur normale.

D'après cet auteur, le même effet s'observe à la suite des

déperditions considérables de sang, parce que la perte est toujours longue à se réparer.

Hales s'est livré aussi à des expérimentations. Il injectait de l'eau chaude dans les artères des animaux vivants, et constatait que la mort arrivait toutes les fois que le sang était trop délayé. Dans les cas où l'expérience était poussée moins loin, le corps de l'animal s'enflait de plus en plus, et il devenait hydropique.

Sauvages a fait de curieuses expériences sur la couenne inflammatoire, et en signale l'existence dans le rhumatisme aigu, dans la pleurésie. Il la démontre, après la mort, dans les ventricules du cœur, dans les gros vaisseaux. Sauvages compare cette couenne à l'albumine du sérum du sang coagulé par la chaleur, et il admet que dans le corps humain, durant ces maladies, il se produit une chaleur égale à celle qui durcit ainsi le blanc d'œuf ou le sérum du sang.

Sauvages cherche à expliquer pourquoi, tandis qu'il faut 75 degrés de chaleur pour coaguler l'albumine en dehors du corps, il ne faut dans ces maladies qu'une température qui ne dépasse pas 40 degrés. Ses explications sont toutes hypothétiques, et il est obligé lui-même d'avouer qu'on ne connaît pas la cause de la production de la couenne.

Sauvages décrit l'état de liquidité ou de liquidation du sang dans les fièvres ardentes et malignes ; et il est assez disposé à admettre la transformation du sang en pus.

Huxham étudie l'état du sang dans son *Essai sur les fièvres*. D'après lui, ce liquide peut s'altérer de trois manières différentes :

1° Il devient épais et gluant, ce qui est dû à la grande quantité des globules et à leur tassement les uns avec les autres. Huxham adopte, pour expliquer ce résultat, une théorie très analogue à celle de Boerhaave. Quant à la formation de la couenne, il l'explique par l'augmentation de la chaleur dans la fièvre.

2° Il existe une deuxième altération du sang due à ce que ses globules sont peu nombreux et désunis, la sérosité aqueuse et

sans force. La conséquence de cette altération est un appauvrissement analogue des sécrétions qui sortent du sang, la stagnation de ce liquide dans les capillaires, et enfin l'altération du fluide sanguin qui existe dans les fièvres graves.

3° La troisième altération du sang consiste, d'après Huxham, dans sa dissolution et sa putréfaction. Telle est la cause du scorbut. C'est à lui qu'on doit d'avoir signalé que le mélange des sels alcalins au sang entretient la fluidité et la dissolution de ce liquide. Il applique ce fait à tous les cas de dissolution du sang qu'il signale : dans le scorbut, les fièvres pétéchiales, putrides, malignes, la variole, le passage de la matière gangréneuse ou purulente dans le sang.

N'y a-t-il pas dans toutes ces idées d'Huxham des faits positifs, qui sont même encore admis aujourd'hui, et que le célèbre médecin anglais eut seulement le tort de vouloir expliquer par des hypothèses dont nous ne croyons pas devoir présenter ici le tableau?

Vers 1750, de Haen fit paraître le résultat de nombreuses expériences qu'il avait entreprises sur la membrane qu'on retire du sang en le battant avec une vergette (fibrine), et sur la couenne phlogistique, qu'il rapproche de cette dernière. Tout en signalant les rapports qui existent entre ces deux membranes, il n'ose pas affirmer l'identité de nature entre la couenne inflammatoire et cette membrane élastique qu'on obtient par le battage du sang. De Haen étudia du reste avec soin la couenne, et signala les conditions de sa formation, ainsi que les influences qui pouvaient la modifier.

Quelques années plus tard, Pringle signalait la dissolution et la putridité du sang dans un certain nombre de maladies, telles que les fièvres graves, la fièvre d'hôpital, les diverses fièvres pétéchiales; et Lind décrivait avec soin l'état du sang chez les scorbutiques. Suivant cet auteur, l'altération du sang, chez ces malades, consiste dans une tendance de ce liquide à la putréfaction et à la dissolution due au défaut d'un chyle propre à corriger l'acrimonie des sucs, ainsi qu'à une suppression considérable de la respiration. Lind part de là pour rejeter, sur un

plan secondaire, l'emploi des acides dans le scorbut, et pour mettre au premier rang une bonne alimentation et surtout l'usage de végétaux frais.

Bordeu enfin essaya de jeter quelque jour dans le dédale d'hypothèses qui avaient alors cours dans la science touchant les altérations du sang. Suivant cet auteur, les altérations du sang dépendent de la surabondance d'une humeur; c'est ce qui constitue les cachexies, et il attribue les accidents qui les caractérisent à la prédominance excessive de l'une ou de l'autre de ces humeurs dans le fluide sanguin.

Suivant Bordeu, il y a douze cachexies, qui sont : 1° cachexie bilieuse; 2° cachexie aqueuse; 3° cachexie laiteuse; 4° cachexie urineuse; 5° cachexie splénique; 6° cachexie séminale; 7° cachexie graisseuse : toutes dues à la prédominance dans le sang de la bile, de l'eau, des urines, etc.; 8° cachexie muqueuse; 9° cachexie stercorale; 10° cachexie sanguine. Il admet qu'elle est constituée par une agitation du sang qui l'oblige à sortir de ses vaisseaux et à former des hémorrhagies, ou bien qu'elle est due seulement à la surabondance du sang, constituant simplement la pléthore. 11° cachexie purulente; 12° cachexie gangréneuse (1).

Malgré la prétention de Bordeu à avoir plus approché de la vérité que ses devanciers, on ne peut s'empêcher de reconnaître que presque toutes ses idées sont hypothétiques.

Bordeu fut un des derniers partisans de cet humorisme qui supposait plutôt qu'il ne démontrait les altérations du sang. Les ouvrages qui furent publiés depuis, et dans cette direction, ne méritent pas que nous les analysions ici. Nous arrivons donc immédiatement à la deuxième période, à celle à laquelle nous pouvons donner le nom de période chimique proprement dite, à cette période que nous faisons commencer avec le siècle et que nous étendons jusqu'aux quarante premières années. Voici comment on peut la caractériser.

DEUXIÈME PÉRIODE.

La chimie, grâce aux travaux des savants de la fin du

(1) Bordeu, *Maladies chroniques*, édit. 1775, p. 548.

XVIIIe siècle et aux progrès que Schéele, Guyton-Morveau, Berthollet, Lavoisier, etc., etc., lui avaient fait faire, fut appliquée à l'étude des matières organiques ; on chercha à découvrir la nature des composés et des principes immédiats qui entraient dans la constitution de l'organisme, et, relativement au sujet qui nous occupe, on commença à étudier la nature de nos tissus et de nos humeurs. Fourcroy fut le premier et un des plus illustres représentants des chimistes qui, entre autres choses, étudièrent les matières animales ; depuis lui, cette étude fut continuée sans interruption, et suivit une marche progressivement ascendante. Nommer tous les chimistes qui contribuèrent aux progrès de cette partie de la science, ce serait nommer toutes les illustrations chimiques du commencement de ce siècle. Bornons-nous seulement ici à signaler les services que rendirent à l'étude de la composition du sang, Berzelius, Thenard, et plus tard Prévost et Dumas, Denis, Lecanu, Boudet, Orfila, Barruel, etc.

Le caractère des travaux des auteurs que nous venons de signaler est presque exclusivement chimique. Il nous font connaître la composition du sang, signalent les caractères de chacun des principes immédiats, établissent les différences qui séparent l'albumine de la fibrine, font connaître l'hématosine, les matières grasses, etc.

C'est là certes un grand progrès ; et, sans ces travaux qui préparent les recherches plus exclusivement médicales de la troisième période, cette dernière n'aurait pu s'accomplir. N'était-il pas en effet indispensable, avant de peser tel ou tel élément, de connaître sa nature, ses propriétés, sa composition ? Tel fut le service que ces hommes éminents rendirent à la science.

TROISIÈME PÉRIODE.

La troisième période est celle au milieu de laquelle nous vivons, et à laquelle nous nous faisons gloire d'appartenir. On pourrait, jusqu'à un certain point, lui donner le nom de médico-chimique. Quel est, en effet, le but des hommes distingués qui

sont à la tête du mouvement auquel nous voulons précisément donner le nom de période? Ce but est de rechercher, à l'aide de données chimiques positives, ce qu'il y a de vrai dans les hypothèses humorales des anciens, et non pas de reconstituer, comme on l'a dit, un humorisme moderne et rationnel, mais de faire connaître la valeur réelle des altérations du sang dans les maladies.

Pour arriver à ce but, les analyses qualitatives du sang seules ne suffisaient plus ; c'est la pondération des divers éléments de ce liquide dans un grand nombre de cas qui pouvait conduire à ce résultat.

Sous le point de vue physiologique, c'est d'abord à MM. Prévost et Dumas que l'on doit la fixation de la composition moyenne du sang dans l'espèce humaine. Cette fixation, basée sur des expériences peu nombreuses, se rapproche cependant assez de la vérité.

Après eux, parurent des travaux recommandables dus à M. Denis d'abord, et ensuite à M. Lecanu. Les analyses de ce dernier surtout, consignées dans sa thèse inaugurale, ont jeté du jour sur la composition du sang, et ont contribué à attirer l'attention des savants sur cette partie de la science. Mais c'est surtout aux travaux de MM. Andral et Gavarret que l'on doit les premières analyses quantitatives opérées sur un grand nombre de cas, et la fixation des premières lois qu'on a pu établir dans la science touchant les altérations du sang. Nous aurons bien souvent occasion de parler de leurs beaux travaux, et nous ne pensons pas qu'il soit utile d'y insister dans ce moment. D'autres travaux ne tardèrent pas à paraître dans cette direction, et, s'il est permis de nous citer ici, nous dirons que les nôtres, encouragés à trois reprises par l'Institut, ont jeté quelque jour sur l'histoire du sang, et mis à même d'établir quelques lois nouvelles.

Les travaux partiels publiés depuis MM. Andral et Gavarret ont été assez nombreux, mais ont porté sur des points de détail. Nous en parlerons en leur lieu et place.

Nous croyons cependant devoir signaler d'une manière spéciale les travaux des Allemands. En effet, nous ignorons trop

complétement en France que l'on doit à MM. Simon, Lehmann, Nasse, Scherer, et à bien d'autres, de nombreuses et précieuses analyses du sang.

L'histoire chimique du sang, telle que nous allons maintenant la tracer, ne sera que l'exposé des travaux modernes faits tant en France qu'à l'étranger durant cette troisième période. Pour les exposer méthodiquement, voici l'ordre que nous suivrons :

Procédés d'analyse du sang ;

Résultats physico-chimiques de l'analyse du sang;

Étude des variations de chacun des principes constituants du sang ;

Composition du sang dans l'état physiologique;

Composition du sang dans l'état pathologique.

SECTION II.

COMPOSITION GÉNÉRALE DU SANG, ET PROCÉDÉS SUIVIS DANS SON ANALYSE.

Le sang, d'après les travaux les plus modernes, tient en dissolution ou en suspension un grand nombre de principes chimiques; il renferme presque tous les éléments que l'on retrouve dans les diverses parties de l'organisme.

Ces principes chimiques ou ces éléments sont les suivants :

1° L'*eau.*

2° Un corps en suspension, les *globules* constitués eux-mêmes par une matière de nature albumineuse et de l'*hématosine.* Le *fer* contenu dans le sang fait partie de ce dernier principe.

3° Un corps tout particulier, et jouissant de la faculté de se coaguler lorsque le sang qui le contient est hors des vaisseaux, c'est la *fibrine.* Il est encore incertain si ce corps est en dissolution ou en suspension dans le sang à l'état de globules. Cette dernière opinion paraît la plus probable.

4° L'*albumine* proprement dite.

5° Un certain nombre de *matières extractives*, dont la nature n'est pas encore bien déterminée, et qui comprennent, entre autres, la *matière colorante du sérum*, l'*osmazôme*, etc.;

6° Un certain nombre de matières grasses, qui sont : la *séroline*, la *cholestérine*, les acides *oléique* et *margarique*, combinés avec la *soude* et à l'état de *savon*. L'existence d'un *acide gras volatil* est problématique.

7° Le *chlorure de sodium*, dont la quantité est considérable et la proportion au moins aussi forte que celle de la fibrine.

8° La *soude* libre.

9° Des sels solubles, et en particulier des *sulfates*, *phosphates* et *carbonates de soude et de potasse*, etc.

10° Des sels insolubles qui sont le produit des opérations que l'on fait subir au sang pour extraire les sels et de la réaction des divers éléments inorganiques les uns sur les autres : ce sont le *phosphate de chaux*, et une très faible quantité de *phosphate de magnésie*, peut-être un peu de *silice;* une notable quantité de *fer* provenant de l'incinération des globules.

Il s'agit maintenant de séparer et de peser ces divers corps, en tant du moins qu'ils peuvent l'être, pour les comparer dans l'état de santé et dans celui de maladie. C'est ce que nous avons essayé de faire en employant le procédé suivant, que nous n'avons adopté qu'après de nombreuses tentatives et de nombreux essais préparatoires.

Le procédé que nous avons suivi consiste dans trois suites d'opérations que nous exposerons successivement.

PREMIÈRE SUITE D'OPÉRATIONS.

Elle est destinée à fournir : 1° la densité du sang et celle du sérum; 2° le poids de la fibrine, des globules, et celui des matériaux solides du sérum, considérés dans leur ensemble. Ces opérations sont fondées sur le même principe qui a servi de base au procédé imaginé depuis longtemps par M. Dumas. On suppose que toute l'eau contenue dans le sang fait partie du sérum et doit lui être attribuée. Tout en admettant ce principe, nous ne l'avons pas tout à fait appliqué de la même manière.

Voici comment nous opérons :

On pratique à l'individu dont on veut analyser le sang une saignée de 375 grammes à peu près. Le premier sang extrait de la veine est reçu dans un vase de cristal gradué et pouvant contenir 125 centimètres cubes de ce liquide. On le recueille et on le bat avec une vergette d'osier. On obtient ainsi la fibrine, que l'on doit ensuite laver, dessécher et peser.

Le sang, ainsi défibriné, est alors mis à part pour servir à d'autres opérations.

Le sang qui sort de la veine après ces 125 centimètres cubes est recueilli avec soin dans un vase d'une capacité de 250 à 300 centimètres cubes et abandonné à lui-même. Ce sang se coagule, et une fois la coagulation effectuée, on sépare avec soin le sérum, que l'on renferme dans un vase à part; quant au caillot, après avoir pris note de ses caractères physiques, on peut l'abandonner.

Examinons maintenant ce que l'on fait : 1° du sang défibriné; 2° du sérum.

A. Le *sang défibriné* est d'abord pesé à une température déterminée dans un flacon à densité de cristal (1). On compare ensuite le poids que l'on obtient dans cette opération à celui d'un même volume d'eau distillée; et l'on a ainsi, par un calcul bien simple et qu'il est inutile de reproduire ici, le poids exact des 125 centimètres cubes de sang que l'on a battu pour séparer la fibrine, et par suite le poids de cette même fibrine contenue dans 1000 grammes de sang. Une fois cette opération effectuée, on prend une quantité déterminée de ce sang défibriné, que l'on pèse, que l'on dessèche, puis que l'on pèse de nouveau, et l'on a ainsi le poids de la quantité d'eau qu'elle renferme. Prenons pour exemple, afin de mieux nous faire comprendre, des nombres arbitraires dont nous nous servirons aussi ensuite pour déduire le poids des globules : 100 grammes de sang défibriné liquide donnent 20 parties de matériaux solides et 80 parties d'eau. Ces 20 parties, ainsi desséchées, sont

(1) Toutes nos densités ont été prises à la température de + 12°, et rapportées exactement à l'eau distillée à la même température.

calcinées pour fournir les matériaux inorganiques; nous y reviendrons.

B. Le *sérum*. Après avoir déterminé la densité du sérum, on prend une quantité donnée de ce liquide que l'on pèse, que l'on dessèche, puis que l'on pèse de nouveau; la différence des deux poids donne celui de l'eau : soit, par exemple, 100 grammes de sérum liquide ayant donné 10 grammes de matériaux solides et 90 grammes d'eau. Ces opérations terminées, on possède les chiffres nécessaires pour déduire le poids des globules et celui des matériaux solides du sérum contenus dans 100 grammes de sang défibriné. En effet, toute l'eau du sang défibriné devant être attribuée au sérum, il faut faire la proportion suivante :

$$80 : x :: 90 : 10 \text{ ou } x = \frac{80 \times 10}{90} = 8^{gr},8.$$

Ce chiffre 8,8 représente la somme des matériaux solides du sérum contenus dans 100 grammes de sang défibriné, et en les soustrayant de 20, poids de ce sang desséché, on a 11,2 qui représente le poids des globules, et en rapportant le tout à 1000, on a 1000 grammes de sang contenant :

Eau.	800	grammes.
Globules	112	—
Matières solides du sérum	88	—

Le poids de la fibrine a été donné par la première opération et doit être ajouté. Son poids est tellement faible relativement à 1000 grammes de sang, que l'on peut négliger une petite correction qu'il y aurait à faire pour l'excédant du poids de la fibrine sur 1000 grammes de sang défibriné.

Telle est la première suite d'opérations; pour la seconde, nous nous servirons du sérum desséché, et pour la troisième, du sang défibriné calciné.

DEUXIÈME SUITE D'OPÉRATIONS.

Ces opérations sont destinées à donner le poids des matières extractives et celui des matières grasses. Voici comment on opère :

Le sérum étant desséché avec précaution dans une étuve et

pulvérisé avec le plus grand soin, est traité à plusieurs reprises par l'eau bouillante jusqu'à ce que cette eau ait complétement épuisé les matières qui peuvent s'y dissoudre. Ces dernières sont, d'une part, les matières extractives telles que l'osmazôme, la matière colorante du sérum, etc., etc., et d'une autre part, les sels qui sont en dissolution dans le sérum et à l'état de liberté.

Le sérum, ainsi épuisé par l'eau, est desséché de nouveau et pesé; la différence avec le poids obtenu au premier pesage indique celui des matières que nous venons de nommer et que l'eau lui a enlevées. Le produit de cette seconde dessiccation est alors traité par l'alcool à 36 degrés bouillant, et cela jusqu'à épuisement complet. Le résidu insoluble est l'albumine pure, dont on peut prendre le poids après l'avoir desséchée. Quant à l'alcool bouillant, il tient en dissolution toutes les matières grasses, que l'on peut séparer en employant le procédé indiqué par M. F. Boudet, et dont nous croyons inutile de faire l'exposé. Il donne la séroline, la cholestérine et les graisses saponifiées.

TROISIÈME SUITE D'OPÉRATIONS.

Ces opérations doivent fournir le poids du fer et celui des différents principes inorganiques salins ou autres contenus dans le sang; nous ferons observer ici que tous ne sont pas à l'état de liberté et en dissolution dans le sérum, mais qu'ils font partie intégrante, en certaine proportion du moins, de l'albumine, des globules ou de la fibrine. Nous devons l'indication complète de cette troisième suite d'opérations à M. Edmond Becquerel.

Les matières inorganiques dont il s'agit doivent être extraites du sang défibriné que nous avons desséché, et sur lequel nous avions dit que nous devions revenir. Ce sang est brûlé dans un creuset de platine à un feu qui n'est pas trop violent; il donne pour résidu un charbon léger que l'on pulvérise. Ce charbon est placé dans un creuset de porcelaine et calciné au rouge obscur; il brûle lentement, et au bout d'une heure, la combustion est à peu près achevée. C'est ici surtout que l'opération présente de grandes difficultés : si le feu n'est pas assez vif, le

charbon ne brûle pas; s'il est trop violent, la plus grande partie du chlorure de sodium, qui est en forte proportion dans le sang, se volatilise et est perdue; on doit tâcher d'éviter ces deux écueils.

Quelque précaution que l'on prenne, il est à peu près impossible qu'une certaine quantité de ce sel ne se volatilise pas; il s'ensuit que tous les chiffres que nous donnerons pour cette substance (le chlorure de sodium) sont en général trop faibles. Cette opération toutefois ayant toujours été faite de la même manière et par le même expérimentateur, on peut admettre, sans craindre de beaucoup se tromper, que la quantité de chlorure qui se volatilise est à peu près la même dans tous les cas, et par conséquent les rapports proportionnels à peu près conservés les mêmes. On doit toutefois être prévenu de cette chance d'erreur, pour ainsi dire inévitable.

Le charbon du sang étant brûlé, il y reste presque toujours cependant une petite quantité de carbone dont on doit défalquer le poids. Voici comment on y parvient. Supposons que la masse calcinée ait donné pour résidu 1 gramme; on en sépare 0,2 décigrammes que l'on traite par l'acide chlorhydrique bouillant. Cet acide dissout toutes les matières salines, à l'exception toutefois de la silice qui se trouve en quantité extrêmement minime dans le sang, et il laisse le carbone, si toutefois il en reste. On lave et l'on pèse ce résidu que l'on rapporte à 0,8 décigrammes et que l'on retranche de cette quantité, ou bien de 1 gramme.

Les 0,8 décigrammes restants doivent fournir tous les autres éléments inorganiques; à cet effet, on les traite par l'eau distillée qui en dissout la plus grande partie. On filtre dans un petit filtre de papier Berzelius, et l'on calcine ensuite au rouge. La petite portion de carbone qui reste et qui est connue par le pesage précédent est brûlée lors de cette calcination. Il reste de ces deux opérations une partie soluble, soit 0,7 décigrammes, et une partie insoluble, soit 0,1 décigramme.

La partie soluble contient une grande quantité de chlorures, en majeure partie constitués par du chlorure de sodium; plus

une certaine proportion de matières salines qui sont en particulier de la soude libre, des carbonates et sulfates de soude et de potasse, du phosphate de soude. Ici tout ce que nous pouvons faire, est de séparer et de peser isolément d'un côté les chlorures, et de l'autre les sels solubles que nous venons de nommer, la masse saline que nous obtenons étant infiniment trop faible pour que l'on puisse songer à les isoler. Sans doute, une telle séparation eût été préférable, mais avec la quantité de sang que l'on extrait à un seul malade, il est de toute impossibilité d'obtenir une masse saline plus considérable, si l'on veut en même temps séparer tous les autres éléments organiques. Nous sommes loin de déclarer cette analyse impossible; nous voulons seulement établir que l'on ne pourrait l'effectuer qu'en consacrant la saignée tout entière à l'analyse des sels, et encore on en aurait bien peu, car les plus fortes émissions sanguines sont de 500 grammes, qui donnent en moyenne par la calcination 3,5 décigrammes à 4 grammes de matières salines.

Pour revenir à la partie soluble, on dose les chlorures en versant dans la dissolution du nitrate d'argent, recueillant, lavant, desséchant et pesant le chlorure d'argent insoluble, d'après lequel on déduit facilement le poids du chlorure de sodium, en supposant que ce dernier constitue la totalité des chlorures, ce qui n'est pas loin de la vérité.

En défalquant le poids des chlorures de la masse soluble de 0,7, on a celui des autres sels que nous avons nommés, soude libre, sulfate, etc.

Nous avons obtenu un résidu insoluble que nous avons représenté par 0,1 décigramme; il contient des phosphates (à peu près exclusivement du phosphate de chaux) et du peroxyde de fer. On le traite par l'acide acétique bouillant; cet acide dissout les phosphates. On lave, on filtre de nouveau dans un petit filtre de papier Berzelius; on chauffe au rouge pour calciner, et l'on pèse le tout. La différence de poids représente celui des phosphates. Le résidu n'est autre que le peroxyde de fer, dont on apprécie la quantité. Nous nous sommes demandé si le peroxyde de fer était, à cet état, à celui de fer libre ou à tout

autre état dans le sang. C'est ce qu'il est impossible de décider; aussi, nous conformant en cela à l'opinion de la plupart des chimistes, nous avons supposé qu'il était à l'état de liberté, et par un calcul bien simple nous en avons déduit le poids du fer.

Il est probable, du reste, que le fer ne se peroxyde que dans la série des opérations que l'on fait subir à la masse inorganique pour en isoler les principes divers.

SECTION III.

RÉSULTATS PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

Avant de présenter les conséquences physiologiques et pathologiques où conduisent les analyses du sang, nous exposerons un certain nombre de résultats généraux qui sont la déduction rigoureuse d'expériences que nous avons exécutées avec un soin aussi minutieux et une précision aussi grande que s'il s'agissait d'analyses élémentaires. Ces résultats peuvent être rattachés à quatre chefs que nous examinerons successivement.

ARTICLE PREMIER.

AFFINITÉ POUR L'EAU DES PRINCIPES IMMÉDIATS DONT LA SUSPENSION OU LA DISSOLUTION DANS L'EAU CONSTITUE LE SANG.

Quel que soit le procédé auquel on ait recours dans l'analyse du sang, il n'en est aucun dans lequel il ne soit indispensable de dessécher à part, et avec le plus grand soin, une ou plusieurs des matières albumineuses de diverses espèces contenues dans ce liquide. La grande affinité de ces matières pour l'eau, d'une part, et d'une autre leur facile décomposition si on les soumet dans une étuve à l'action d'une température un peu élevée, rendent cette opération fort difficile. Il est cependant de toute nécessité d'obtenir une dessiccation aussi parfaite que possible, sans quoi les inexactitudes se multiplient dans

les calculs qu'on est obligé de faire, pour ramener à l'unité 1000 les divers principes immédiats dont l'ensemble constitue le sang ; c'est surtout lorsque l'opération touche à sa fin, que les dernières portions d'eau sont le plus difficiles à chasser, et qu'il est souvent nécessaire de laisser pendant dix, douze ou quinze heures dans l'appareil dessiccateur les matières albumineuses, pour être bien certain que, sans être décomposées, elles ne perdent plus sensiblement de leur poids, et par conséquent qu'elles ne renferment plus d'eau.

L'observation que nous venons de faire est d'autant plus indispensable que, vers la fin de l'opération, les matières albumineuses ne semblent pas changer d'aspect, et que la décroissance de leur poids est à peine sensible d'heure en heure. Combien d'attention ne faut-il pas alors pour atteindre le terme exact, et pour ne pas laisser dans les matières desséchées quelques décigrammes d'eau capables de modifier notablement les résultats du calcul !

De nombreuses expériences nous ont appris que, pour dessécher 100 grammes environ, soit de sang défibriné, soit de sérum, soit de caillot, il faut : 1° quarante-huit heures au moins d'un feu continu dans l'appareil dessiccateur; 2° une température de + 80 degrés centigrades à peu près; 3° que la matière albumineuse se détache presque spontanément de la capsule, et tombe pour ainsi dire en poussière sans avoir sensiblement changé de couleur ; 4° enfin, qu'elle soit immédiatement pesée chaude à l'instant où elle sort de l'appareil.

Cette dernière précaution est aussi indispensable que les autres. Ces matières organiques ont, en effet, une telle affinité pour l'eau, que, dans l'espace de quelques minutes, et en se refroidissant, elles en ont déjà absorbé une quantité sensible, qui augmente sans cesse, et qui devient quelquefois assez considérable si l'on opère dans un endroit humide.

Cette absorption d'eau a lieu aussi bien lorsque la matière est laissée dans l'appareil dessiccateur non chauffé, que lorsqu'elle est abandonnée à l'air libre. L'intervention de cette eau dans les pesées pourrait, si l'on n'en tenait compte, troubler

d'une manière notable les résultats ; on doit observer de plus qu'il est tout aussi long et tout aussi difficile d'expulser le liquide absorbé que les dernières portions d'eau qui existaient avant la dessiccation complète.

Voici quelques expériences exécutées sur 100 grammes de sérum (1) provenant de sangs différents, et qui, ayant été desséchés avec les précautions les plus grandes, ont été abandonnés les uns pendant vingt-quatre heures, et les autres pendant quarante-huit, dans une chambre peu humide, assez chaude, sans courant d'air, et marquant une température qui a varié de + 8 à + 10 degrés centigrades.

Produit desséché de 100 grammes de sérum pesé à chaud.	Même produit, pesé 24 heures après.	Différence indiquant la quantité d'eau absorbée.
9,000	9,638	0,638
8,478	8,860	0,382
9,264	9,545	0,381
8,714	9,261	0,456
	Même produit, mais pesé 48 heures après.	
9,384	11,144	1,760
9,017	10,755	1,738
8,526	10,150	1,624
7,970	10,010	2,040
9,350	11,205	1,855

Si maintenant on voulait rapporter ces résultats à 1000 comme on a l'habitude de le faire dans les analyses du sérum (on peut ici le faire en avançant la virgule d'un chiffre à droite), il est facile de voir à quels résultats éloignés de la vérité on serait conduit, et sur quelle base erronée reposerait l'analyse.

Les mêmes déductions s'appliqueraient aux résultats suivants que nous indiquons rapidement. Ils sont destinés à démontrer que l'affinité pour l'eau, du sang desséché en masse, est aussi caractérisée :

35,567 de matières solides du sang parfaitement desséché

(1) Il n'y a pas exactement 100 grammes ; mais, pour faciliter la comparaison, nous avons rapporté les calculs à un même nombre.

dans le vide ont absorbé en vingt-quatre heures, 1,422 d'eau qui, rapportés à 1000 grammes de sang liquide, auraient conduit à des calculs erronés.

La rapidité de l'absorption de l'eau est assez grande. Voici le résultat de deux expériences que nous avons faites pour apprécier l'absorption de ce liquide par les matières albumineuses dans l'espace des dix premières minutes après la sortie de l'appareil :

1° 100 grammes de sang desséché avaient donné 19,901 de produit solide pesé à chaud ; dix minutes après, le même produit, encore tiède, pesait 20,067.

2° 100 grammes de sang desséché avaient donné 19,814, pesé chaud, et dix minutes après, 19,864.

Voici enfin une dernière expérience indiquant les résultats du même sang à des intervalles différents. Ils sont relatifs à du sang défibriné.

Produit solide, pesé chaud.	Id. 5 minutes après.	Id. 20 minutes après.	Id. 30 minutes après.	Id. 1 heure après.	Id. 18 heures après.
36,63	36,67	36,72	36,78	36,90	38,32

Il y avait donc eu 1,69 d'eau absorbée.

Nous avons employé à dessein l'expression assez vague de matières albumineuses ; car il est difficile de décider d'une manière positive si c'est l'albumine ou les autres matériaux du sang qui sont aussi avides d'eau. Quelques expériences nous autorisent toutefois à penser que cette propriété appartient surtout aux sels alcalins, à la soude libre et aux matières extractives solubles dans l'eau.

ARTICLE II.

VAPORISATION DE L'EAU DU SANG EXPOSÉ A L'AIR LIBRE POUR LA COAGULATION SPONTANÉE.

Lorsque le sang n'est pas, à sa sortie de la veine, soustrait au contact de l'air, une quantité assez notable de l'eau qu'il contient se vaporise, les rapports entre les parties liquides et les parties solides ne sont plus les mêmes ; ces dernières se con-

centrent, et si l'on prenait pour base des analyses ou des calculs un sang ainsi modifié, il pourrait en résulter de graves erreurs.

La vaporisation est en rapport avec les trois conditions suivantes :

1° L'étendue de la surface du vase qui contient le liquide, et sur laquelle s'opère la déperdition aqueuse.

2° La température plus ou moins élevée de l'air ambiant. Dans les fortes chaleurs de l'été, on voit quelquefois, dans les salles d'hôpitaux, le sang contenu dans des vases un peu larges réduit par la concentration spontanée au tiers au moins de son volume.

3° La quantité de vapeur aqueuse ou d'humidité de l'air ambiant.

Voici quelques exemples choisis au hasard parmi de nombreux.

Trois expériences ont été faites dans notre laboratoire à la température de 16 à 17 degrés centigrades, dans des vases de porcelaine d'un diamètre de 6 centimètres, et par conséquent dont la surface soumise à la vaporisation était à peu près de 27 centimètres carrés; le sang a été reçu dans les vases immédiatement à la sortie de la veine et pesé tout de suite, puis deux heures après, puis au bout de vingt-quatre heures.

Voici les résultats :

	Poids du sang à la sortie de la veine.	Poids du sang 2 heures après.	Poids du sang 24 heures après.	Produits de la dessiccation.
1°	13,242	13,070	11,510	2,45
	(185,01)	(187,4)	(212,9)	
2°	14,905	14,727	12,977	2,98
	(199,9)	(202,3)	(229,6)	
3°	22,453	22,308	20,337	4,21
	(187,9)	(186,7)	(202,4)	

Ce tableau peut donner une idée de la vaporisation dans un lieu médiocrement humide et assez chaud. Les nombres compris dans les parenthèses, au-dessous de chaque pesée, sont destinés à indiquer les résultats qu'on aurait obtenus en rap-

portant les chiffres à 1000 grammes, suivant les époques où le calcul aurait été fait. Ainsi, au bout de vingt-quatre heures, les parties solides du sang qui, à la sortie de la veine, étaient représentées par 185,01, 199,9, 187,5, l'eussent été vingt-quatre heures après par 211,9, 229,6 et 202,4, ce qui eût été fort différent et bien loin de la vérité.

A une température moins élevée, la vaporisation est moins forte. Voici deux expériences faites sur du sérum exposé à l'air libre, à + 10 degrés centigrades, dans un vase offrant 60 centimètres à peu près de surface vaporisatrice, mais assez profond.

	Poids immédiatement pris.	Poids 24 heures après.	Poids du produit desséché.
1°	38,0	35,5	3,10
	(84,6)	(87,3)	
2°	57,75	52	4,20
	(76,8)	(80,8)	

En voici enfin deux dans lesquelles du sang a été reçu dans un vase offrant 75 centimètres carrés de surface à l'évaporation, il est vrai, mais en même temps très profond. De là, comme on peut le prévoir, une erreur moins grande dans l'appréciation du rapport des parties solides à 1000 grammes.

	Poids du sang à la sortie de la veine.	Poids 24 heures après.	Poids du produit solide desséché.
1°	209,3	204,9	40,0
	(191,1)	(193)	
2°	198,3	193,1	35,5
	(179,0)	(183,1)	

Il est inutile de multiplier les preuves; nous pouvons, dès à présent, tirer quelques conséquences assez importantes de ces expériences; les voici :

Le sang, à la sortie de la veine, étant reçu dans un vase ouvert et exposé au libre contact de l'air, il en résulte une vaporisation de l'eau qu'il contient, et par conséquent une concentration des parties solides qui, introduites dans les résultats chiffrés de l'analyse, les rendraient tout à fait erronés.

Cette vaporisation s'effectuant d'une manière continue, et

étant assez considérable, ne peut être évitée qu'en recevant le sang dans un vase plus haut que large, et que l'on maintient hermétiquement fermé jusqu'à ce que le liquide soit mis en expérience pour être pesé, séché, analysé, etc.

Il est un autre résultat utile à signaler, et qui expliquera pour quelle raison on doit chercher de préférence à baser les calculs des expériences plutôt sur des quantités relatives que sur des poids absolus qu'il faut l'un et l'autre rapporter à 1000. Expliquons-nous.

Lorsqu'on reçoit le sang qui doit être analysé pour donner le poids des globules et des parties solides du sérum dans un vase où doit s'opérer la coagulation spontanée et la séparation du caillot et du sérum (nous supposons les causes d'erreur indiquées plus haut tout à fait évitées), il s'agit de dessécher à part le sérum et le caillot, puis d'ajouter ensuite les produits, pour déduire l'ensemble des matériaux solides du sang et le poids de l'eau.

Or, pour cette double dessiccation, il faut décanter d'une part le sérum, et de l'autre le caillot, quelquefois même une troisième décantation est nécessaire pour les placer dans l'appareil dessiccateur. Dans ces changements de vase, il reste toujours adhérente aux parois une certaine quantité de sérum qui souvent est négligée ou perdue, et d'où résulte une perturbation notable dans les résultats de l'analyse. On le comprend du reste facilement, puisqu'il faut ajouter, d'une part, le produit total et complet du sérum d'abord liquide, puis desséché, au produit également total et complet du caillot liquide, puis desséché, afin de tirer de ces additions, dont rien ne saurait être soustrait sans troubler les résultats, les bases de l'analyse du sang que l'on rapporte ensuite à 1000.

Nous avons fait un assez grand nombre d'expériences, qu'il serait inutile de relater ici, et qui nous ont prouvé la réalité de cette cause d'erreur et son influence sur les résultats. Ces mêmes expériences nous ont également appris qu'on pouvait, sinon anéantir, au moins atténuer sensiblement cette cause d'erreur, en prenant le poids par défalcation, et lavant les vases avec

de l'eau distillée. Il en résulte une complication dans les procédés et les calculs qui ne permet pas encore d'écarter toute l'erreur.

C'est en raison de cela que nous avons toujours songé à n'opérer que sur des quantités relatives. Ainsi, que nous opérions sur 150, 125, 100 grammes de sang défibriné, qu'importe? puisque nous rapportons le tout à 1000, et que les rapports entre l'eau et les parties solides ne sont pas changés. De même pour le sérum; et peu importe qu'il en reste au fond des vases, puisqu'il s'agit seulement de connaître les rapports entre l'eau et les parties solides.

ARTICLE III.

DENSITÉ DU SANG OU DU SÉRUM, COMPARÉE A LA COMPOSITION CHIMIQUE.

La densité du sang, tel qu'il existe dans le système circulatoire, ne peut être déterminée d'une manière exacte. A peine, en effet, le sang est-il sorti des vaisseaux, que la coagulation commence, et qu'il s'opère, dans son volume, des changements qui rendent impossible la détermination de la densité de ce liquide. S'il en est ainsi avec des flacons à densité, comme nous l'avons souvent expérimenté, à plus forte raison maintiendrons-nous cette conclusion à l'égard d'un aréomètre que l'on plongerait dans le sang, à sa sortie de la veine, même en s'opposant, pendant l'opération, à l'abaissement de la température Tout calcul qu'on voudrait baser sur de telles données ne conduirait qu'a des résultats erronés.

La densité du sang défibriné est plus facile à déterminer, et sa comparaison avec celle de l'eau distillée, à la même température et sous le même volume, donne des résultats exacts, précis et comparables, sous la condition toutefois que le poids spécifique soit pris avec rigueur au moyen d'un flacon à densité et de pesées très exactes. L'aréomètre ne conduirait à aucune conséquence rigoureuse; car il n'est destiné à indiquer que la densité des liquides tenant des matières en disso-

lution, et non pas des corpuscules en suspension (globules).

Dans nos premières recherches, nous avions déja renoncé à l'emploi de l'aréomètre, et toutes les densités du sang défibriné avaient été déterminées avec le flacon à densité, en évitant toutes les causes d'erreur indiquées plus haut.

Ces déterminations ne nous avaient permis aucune conclusion positive. Il n'y avait pas, en effet, rapport direct et rigoureux entre le poids de l'eau d'une part, et d'une autre, celui des matériaux solides (globules ou matières solides du sérum), aux densités correspondantes, mais seulement une approximation assez notable, et encore en employant des flacons un peu grands et des pesées très rigoureuses.

Nous appuyant alors sur ces résultats approximatifs et sur des rapports moyens, nous avions essayé de construire une table correspondante aux densités, et indiquant pour chacune le chiffre de matériaux solides tenus en dissolution et en suspension dans l'eau. Nous fûmes cependant bientôt obligé d'y renoncer, en réfléchissant que, bien qu'une telle table pût donner une approximation assez grande, il était de toute impossibilité de déterminer le chiffre de la densité avec un aréomètre, et qu'il fallait toujours recourir à l'emploi des flacons à densité, des doubles pesées, et à une correction pour ramener à la même température. La table que nous avions construite fut donc mise de côté, et il n'en aurait pas été question ici si le travail d'un médecin italien, M. Poli, ne nous avait paru de nature à induire les médecins en erreur par la simplicité apparente des moyens qu'il proposait pour obtenir, à l'aide d'un aréomètre, et en très peu de temps, la composition chimique (approximative, il est vrai) du sang. M. Poli croit pouvoir déduire cette composition à l'aide d'un aréomètre qui lui donne successivement, par son immersion et le degré auquel il s'arrête, la composition, en eau et en matériaux solides, du sang en masse d'abord, du sérum ensuite, maintenus tous deux à la température de 35 à 40 degrés au bain-marie, un calcul très simple permettant d'en déduire la composition.

Nous regardons comme tout à fait impossible qu'un tel pro-

cédé puisse offrir seulement quelques chances d'exactitude, et toute table construite, en prenant cette donnée pour base, n'offrirait absolument rien de rigoureux.

La détermination de la densité du sérum du sang conduit à des résultats plus nets et plus concordants, bien cependant qu'ils ne soient assez souvent encore qu'approximatifs.

En raison de l'état de dissolution des divers principes immédiats du sérum, nous avions d'abord pensé pouvoir nous servir d'un aréomètre sensible et bien construit pour déterminer sa densité; l'expérience nous a bientôt obligé d'y renoncer, et voici pourquoi. L'albumine, qui constitue la plus grande partie des matériaux solides du sérum, a un poids spécifique extrêmement faible et très rapproché de celui de l'eau; il en résultait qu'en employant un aréomètre très sensible, à longue tige, et dont l'intervalle de chaque degré était divisé en dixièmes, cet instrument s'arrêtait souvent à des degrés semblables dans des sérums qui, sur 1000 parties, contenaient, en matériaux solides, des quantités souvent assez différentes. Il a donc fallu en venir, comme pour le sang défibriné, à l'emploi du flacon à densité, et à des pesées très exactes rapportées à la même température; nous avons pu ainsi obtenir la densité du sérum de près de 300 saignées. Ces données nous permettent d'établir ici quelques généralités déduites de nos expériences :

1° Dans beaucoup de circonstances, la densité exprime le rapport direct de l'eau et des matériaux solides du sérum; il en résulte que, dans des mêmes affections ou dans des maladies diverses, une même proportion de matériaux solides en dissolution dans 1000 grammes de sérum correspond à la même densité.

2° Il n'en est pas toujours ainsi, et l'on voit quelquefois un même chiffre de la densité correspondre à des quantités différentes de parties solides en dissolution, et *vice versâ*.

En pareille circonstance, nous avons observé que les cas suivants se présentaient avec le plus de fréquence.

1° Lorsque les parties solides du sérum sont composées de telle manière que l'ensemble des matières extractives, des sels

libres et des matières grasses, en soit la neuvième partie, et l'albumine les huit neuvièmes, les rapports indiqués par la densité sont assez rigoureux, assez constants et comparables.

2° Lorsque l'albumine pure prédomine, ces rapports changent, et les nombres, exprimant le poids total des parties solides, correspondent à des densités plus faibles.

3° Lorsque ce sont, au contraire, les matières extractives et les sels libres qui sont en excès relatif, bien entendu, et qu'au lieu d'être la neuvième partie des matériaux solides, ils en deviennent la huitième, la septième par exemple, ces rapports sont modifiés dans le sens contraire, et une densité plus élevée correspond aux chiffres exprimant le poids de l'ensemble des parties solides du sérum.

4° Dans quelques cas plus rares, les matières grasses devenant en excès, empêchent ce dernier effet de se produire, ou tendent même à abaisser la densité.

ARTICLE IV.

LES FAITS GÉNÉRAUX, RELATIFS AUX VARIATIONS DE COMPOSITION QUE PEUT SUBIR LE SÉRUM DU SANG A L'ÉTAT DE SANTÉ ET DANS LES MALADIES, NE PEUVENT ÊTRE DÉTERMINÉS QU'EN COMPARANT TOUS LES SÉRUMS ENTRE EUX, SANS FAIRE INTERVENIR LES AUTRES PRINCIPES IMMÉDIATS DU SANG.

Si l'on jette les yeux sur les tableaux relatifs aux altérations du sang, et publiés par les expérimentateurs qui, dans ces dernières années, se sont occupés de l'analyse de ce liquide, on ne tarde pas à être frappé d'un résultat assez singulier.

Dans ces tableaux, et nous-même avons souvent ainsi procédé dans nos premières analyses, on trouve rangés sous la même étiquette, et pour donner en somme le nombre 1000 : 1° l'eau, 2° la fibrine, 3° les globules, 4° les matières solides du sérum. Eh bien, tandis que dans les analyses ainsi groupées et comparées entre elles, les nombres représentant le poids des glo-

bules et celui de la fibrine conduisent à des résultats généraux et comparables, soit dans les mêmes maladies, soit dans des séries données d'influences du même genre, rien de semblable n'existe pour les matériaux solides du sérum. En effet, si l'on en excepte tout au plus la maladie de Bright, l'examen des nombres exprimant, dans ces tableaux, le poids de ces parties solides, ne conduit à aucun résultat comparable. Dans les mêmes maladies, chez les individus placés dans les mêmes conditions, on trouve les chiffres les plus dissemblables, différant même tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, chez un même individu, dans deux saignées différentes.

Cette diversité apparente de composition est tellement palpable, que tous ou à peu près tous les expérimentateurs ont renoncé à tirer la moindre conclusion des résultats de l'analyse relatifs aux parties solides du sérum.

Une autre observation rend ce résultat plus évident encore, et permet, en quelque sorte, d'en donner l'explication.

Nous avons remarqué que dans les analyses de sérum de différentes saignées, et qui donnaient, ce qui est assez fréquent, un chiffre semblable de matériaux solides par la dessiccation, nous n'obtenions plus la même similitude lorsque nous venions à rapporter tous les résultats de l'analyse complète du sang à 1000 grammes, et à les renfermer sous la même étiquette. Ces sérums identiques, calculés dans des saignées contenant des proportions différentes de globules, étaient représentés par des chiffres de matières solides, variables, suivant que ces globules étaient en forte ou faible quantité, et par conséquent dans un rapport inverse avec ces derniers, et cependant le rapport entre l'eau et ce même chiffre de parties solides n'avait pas varié. Il n'y avait eu de changé que la quantité plus ou moins considérable de sérum, qu'il fallait ajouter aux globules pour arriver au nombre total de 1000 grammes.

Un exemple est indispensable pour faire saisir ce résultat, qui est de la plus haute importance, et qui a été notre point de départ dans la direction nouvelle que nous avons suivie.

Deux individus sont saignés; la composition du sang qui

leur est tiré est telle que le résultat rapporté à 1000 est :

Pour le premier. . . . . 850 eau, et 150 parties solides.
Et pour le deuxième. . . . 750 eau, et 250 parties solides.

Ces deux sangs étant abandonnés à eux-mêmes et séparés en caillot et en sérum, on dessèche à part chacun d'eux, et l'on voit que, malgré la différence des poids totaux, on a, pour la composition du sérum des résultats identiques. Ainsi, pour le premier, 100 parties de sérum desséché contiennent 10 parties solides, et pour le deuxième la même proportion, 100 parties de sérum et 10 parties solides.

Introduisez maintenant ces sérums identiques dans les calculs de la composition du sang, voici où l'on arrive :

Pour le premier : 850 eau : x :: 90 : 10, ou $x = 95,4$, qui, retranchés de 150, pour avoir le poids des globules, donnent 55,6.

Pour le deuxième : 750 eau : x :: 90 : 10, ou $x = 83,3$, qui, retranchés de 250 pour avoir les parties solides, donnent 166,7 (1).

Réunissons ces deux calculs, et l'on a, pour ces deux individus :

	Chez le premier.	Chez le second.
Eau.	850	750
Globules.	55,6	166,7
Parties solides du sérum.	94,4	83 3
	1,000,0	1,000,0

Voici donc deux sangs qui ont des sérums identiques sous le rapport de la composition, et dont les chiffres de parties solides sont représentés par des nombres essentiellement différents, par cela seul qu'ils sont mélangés à des proportions variables de globules. Cependant il n'y a rien de changé au fond, et les rapports de l'eau au sérum sont toujours les mêmes

(1) Nous ne nous sommes pas préoccupé ici de la fibrine, que nous supposons avoir été défalquée du poids des globules, par suite d'une autre expérience.

dans les deux saignées. Ainsi la proportion 850 : 94,4 : : 750 : 83,3 est parfaitement exacte (1).

Que conclure de ces résultats? Évidemment que si l'on veut connaître les influences générales qui semblent présider en quelque sorte à la composition du sérum et aux variations de ses parties solides, ce n'est qu'en comparant ce liquide à lui-même, et en rapportant constamment les résultats à 1000, qu'on pourra obtenir des nombres susceptibles d'être comparés les uns aux autres.

C'est précisément ce que nous avons fait.

Nous en conclurons également que toutes les fois que l'on fera l'analyse du sang, les résultats obtenus devront toujours être considérés sous deux points de vue, et mis en regard sur deux colonnes parallèles :

Dans la première, ainsi qu'il suit :	*Dans la seconde :*
Composition du sérum, sur 1000.	Composition du sang, sur 1000.
Eau.	Eau. . . . .
Matières solides du sérum. .	Fibrine. . . . .
	Globules. . . . .
	Parties solides du sérum. .

Dans la seconde seulement, les parties solides du sérum ne constitueront pas un nombre susceptible d'être comparé aux chiffres correspondants.

La seule composition du sérum comparable sera comprise dans la première.

Du reste, nous n'avons en aucune manière la prétention d'avoir les premiers signalé cette différence de résultats, et d'avoir indiqué la nécessité de procéder ainsi dans l'analyse du sang ; elle avait déjà été, non seulement indiquée, mais encore exécutée par MM. Dumas et Prévost dans leur premier et très remarquable mémoire sur l'analyse et la composition du sang, publié il y a déjà plus de vingt ans.

(1) Nous avons pris des chiffres arbitraires et assez simples pour permettre de suivre le calcul ; quant aux expériences directes, nous les avons faites maintes et maintes fois, et elles sont consignées dans des tableaux présentés à l'Académie des sciences, et dont la publication n'aurait appris rien autre chose au lecteur.

Nous avons dû, toutefois, insister avec quelques détails sur ces faits, précisément parce qu'ils semblent avoir été complétement perdus de vue, et que, depuis les deux savants expérimentateurs, il n'en a été fait nulle mention ni tenu aucun compte. C'est probablement ce qui fait qu'il a été complétement impossible, jusqu'à présent, de signaler les faits généraux relatifs aux modifications des parties solides du sérum; il serait assez facile, du reste, de reconstruire la composition du sérum telle que nous l'avons indiquée, à l'aide d'une simple proportion, pour la donnée de laquelle on n'a besoin que du chiffre de l'eau et de celui des parties solides.

Avant de faire l'histoire du sérum du sang, et d'exposer les résultats auxquels nous a conduit l'analyse de ce liquide, à l'état de santé et dans les maladies, nous signalerons brièvement quelques faits généraux auxquels peut conduire l'examen du sérum, ou même du sang, quelles que soient les conditions physiologiques ou pathologiques des individus desquels ils proviennent. Ces faits peuvent être rangés en deux groupes, que nous examinerons successivement.

PREMIER GROUPE. — Les différentes parties d'une même saignée ne sont pas toutes semblables entre elles; les dernières sont moins riches que les premières en parties solides, et par conséquent plus aqueuses.

Ce résultat, déjà signalé par MM. Dumas et Prévost, dans leurs belles recherches, nous avons cherché à le constater chez l'homme, à voir s'il se produisait dans les limites restreintes d'une saignée; enfin, sinon à le mesurer avec une exactitude parfaite, du moins à en donner une idée.

Considéré sous un point de vue absolu, il est probable que l'appauvrissement du sang se fait dans une progression continue qui commence, en quelque sorte, à la première goutte de sang qui sort de la veine pour ne cesser qu'à la dernière; on conçoit alors combien il serait difficile de la mesurer, ou même d'en apprécier l'exactitude d'une manière un peu certaine.

Si le problème de la détermination de l'appauvrissement progressif du sang pendant toute la durée d'une saignée ne peut être résolu avec quelque peu de rigueur, on peut au moins

en avoir une idée assez nette et une évaluation approximative en recueillant le sang à mesure qu'il sort de la veine, et sans en rien perdre, 100 grammes par 100 grammes, que l'on dessèche immédiatement avec toutes les précautions convenables.

Parmi les expériences nombreuses et multipliées que nous avons faites dans le but d'apprécier avec le plus de rigueur possible le degré d'appauvrissement du sang, en partageant les saignées en sections déterminées, et toujours les mêmes, nous en choisirons six destinées seulement à donner une idée des modifications que peuvent subir les trois principaux éléments du sang.

TABLEAU.

1re *expérience* (1). SANG DESSÉCHÉ EN MASSE.	Eau.	Parties solides.	3e *expérience*. SÉRUM.	Eau.	Parties solides.	5e *expérience*. FIBRINE (2).	Quantité de fibrine.
1re Q. 100 gr.	83,29	16,71		90,58	9,42		0,867
2e Q. 100	83,39	16,61		90.59	9,41		0,872
3e Q. 100	83 50	16.50		90.62	9,38		0,881
4e Q. 100	8,368	16,32		90,63	9,37		0,859
2e *expérience*.			4e *expérience*.			6e *expérience*.	
1re Q. 100 gr.	81,01	18,99		91,10	8,90		0,242
2e Q. 100	81,37	18.63		91,10	8,90		0,214
3e Q. 100	81,54	18,46		91,11	8,89		0,208
4e Q. 100	81,80	18.20		91,14	8,86		0,217

Un coup d'œil sur ce tableau, moins encore peut-être que sur les expériences nombreuses que nous avons faites dans cette

(1) Les six expériences dont ce tableau donne le résumé ont été faites sur six sangs différents, c'est-à-dire provenant de six individus différents.

(2) La fibrine a été recueillie de la manière suivante : on reçoit 100 grammes à peu près dans un vase ; on pèse ce vase avant et après, et l'on défibrine le sang, d'après les procédés ordinaires ; on dessèche, on pèse et l'on rapporte le tout à 100 pour faire disparaître les fractions. C'est, du reste, depuis longtemps que nous procédons ainsi, et dans la plupart de nos premières recherches nous avons presque toujours préféré extraire la fibrine d'une certaine quantité de sang pesé, de préférence à l'emploi des volumes comparés.

vue, nous conduit à quelques conclusions assez importantes.

Si l'on divise une saignée de 400 grammes en quatre parties de 100 grammes chacune, et si ce sang ainsi recueilli est desséché en masse avec le plus grand soin, chaque quart contient une proportion de parties solides plus faible que celui qui précède : le degré d'appauvrissement n'est pas toutefois le même en passant d'un quart à l'autre. La nature, en effet, ne procède pas en se ployant, en quelque sorte, à nos lois mathématiques, à nos divisions artificielles; et nous avons encore besoin de répéter que l'appauvrissement est progressif, et que ces divisions décimales tranchées sont plutôt destinées à en donner une idée qu'une mesure exacte.

La diminution des parties solides a surtout lieu aux dépens des globules, et un peu, mais beaucoup moins, des matériaux solides du sérum. Les troisième et quatrième expériences montrent que le degré de diminution de ces dernières parties est très faible.

Quant à la fibrine, ses proportions paraissent sensiblement les mêmes dans chaque quart des deux expériences relatées ici ; les différences observées dans les décimales ne doivent être imputées qu'à des erreurs légères inséparables de telles opérations.

Pourquoi cet appauvrissement du sang? De quelle manière s'opère-t-il? C'est ce qu'il est difficile d'expliquer, et dans l'état actuel de la science, nous admettons l'explication de MM. Dumas et Prévost (1), que nous croyons devoir reproduire textuellement en appliquant à l'homme ce qu'ils disent pour les animaux.

« Lorsqu'on saigne un petit animal, d'une quantité notable, » les veines absorbent avec rapidité, aux dépens du reste du » système, une dose de liquide proportionnelle, et peut-être » équivalente à celle que la masse en circulation a perdue ; d'où » il suit que la masse des particules paraît diminuer dans une » quantité donnée de sang. »

Les résultats que nous avons consignés, et l'explication qui

(1) *Annales de physiologie et de chimie*, t. XXIII, p. 67.

en a été donnée, ont quelque importance. L'appauvrissement du sang n'étant qu'apparent, et que la conséquence très probable de l'absorption par les veines d'une proportion d'eau destinée à remplacer le volume de sang soustrait, il en résulte nécessairement qu'on ne saurait choisir indifféremment les différentes parties d'une saignée un peu notable pour être soumises à l'analyse, et représenter exactement la composition de ce liquide tel qu'il est dans l'organisme à l'instant où l'émission sanguine est pratiquée.

C'est le premier quart d'une saignée, ou, pour nous exprimer d'une manière plus positive, ce sont les 100 premiers grammes de sang tiré qui doivent être choisis pour représenter cette composition, l'appauvrissement que subit le sang pendant l'écoulement de cette quantité, ou d'une qui en diffère peu, est tellement faible qu'il peut être négligé sans inconvénients. C'est donc la composition de cette partie de sang qui servira de point de départ, de terme de comparaison dans tous les cas, et ce sera celle qui représentera le plus exactement possible la composition de ce liquide à l'instant de la saignée.

DEUXIÈME GROUPE. — Influence des saignées antérieures sur la composition du sérum du sang.

Les saignées antérieures exercent une notable influence sur la composition du sérum du sang. Si l'on saigne plusieurs fois un individu, son sang s'appauvrit, il devient moins riche en parties solides, et surtout en globules, dont la décroissance est rapide et en rapport avec l'abondance et la répétition des émissions sanguines.

En est-il de même pour le sérum, en ne tenant compte que de ce liquide, sans faire intervenir le poids de la fibrine et celui des globules? Les expériences que nous avons faites nous permettent d'affirmer qu'il en est ainsi, et qu'à mesure qu'on pratique les saignées et qu'elles sont plus abondantes, il y a une diminution des parties solides, diminution tantôt très forte, tantôt peu considérable, tantôt presque nulle, et soumise la plupart du temps à certaines conditions que l'on peut apprécier.

La première, c'est de ne chercher à étudier cette diminution

que dans des sérums de saignées faites à un faible intervalle de distance, de vingt-quatre ou quarante-huit heures, et pour la même affection. Si un intervalle de temps plus considérable s'était écoulé, et que la nouvelle saignée fût pratiquée pour une complication, la comparaison ne serait plus possible, attendu que, dans l'espace de temps qui a séparé les deux saignées, le sérum aurait pu, soit réparer complétement ses pertes, soit être modifié dans un autre sens.

En tenant compte de ces circonstances, nous avons cherché à déterminer quel serait, en moyenne, l'appauvrissement du sérum du sang, sous l'influence de saignées faites à de courts intervalles, et pour le même état morbide.

Les moyennes ici, pas plus que dans toutes les autres altérations du sang, ne sauraient avoir une valeur absolue. Elles ne sont destinées qu'à donner une idée et à graver plus facilement dans l'esprit la valeur approximative de cet appauvrissement chez vingt-sept individus atteints de maladies déterminées, et chez lesquels deux émissions sanguines, au moins, ont été pratiquées. La densité du sérum du sang, comparée au poids de l'eau sous le même volume (1000), a été représentée en moyenne par 1026,9. La densité moyenne du sérum de vingt-sept secondes saignées faites aux mêmes malades, et très peu de temps après la première, a été de 1025,4. D'une saignée à l'autre il y a donc une très notable diminution de la densité.

Sur ces vingt-sept malades, sept ont été saignés trois fois. La moyenne du sérum des sept secondes saignées avait été de 1027. La moyenne des sept troisièmes fut de 1025,7, c'est-à-dire continuation de la décroissance de la densité.

Si maintenant nous rapportons la composition du sérum à 1000 grammes, on a en moyenne les résultats suivants :

	Parties solides du sérum.	Eau.
Premières saignées chez 27 malades, poids moyen. . .	86,5	913,5
Deuxièmes saignées chez 27 malades, poids moyen . .	81,4	918,6
Chez ces vingt-sept malades, sept ont été saignés trois fois.		
La moyenne des sept secondes avait été	84,2	915,8
La moyenne des sept troisièmes fut	82,1	917,9

SECTION IV.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE L'ANALYSE DU SANG.

Étude des variations de chacun des principes constituants du sang.

ARTICLE PREMIER.

EAU.

La quantité d'eau contenue en moyenne dans le sang peut être estimée de 780 à 800 pour 1000 grammes de sang considérés en masse ; ou bien, en envisageant le sérum à part, de 880 à 900 pour 1000 grammes de sérum.

L'étude de la densité montre que cette dernière est en rapport direct avec les proportions des parties solides du sang tenues en dissolution ou en suspension dans ce liquide. Il y a cependant un fait important à noter, c'est qu'en raison de la différence que l'on observe dans quelques cas dans les rapports relatifs des matières extractives, des matières grasses, des sels libres et de l'albumine, tous corps dissous dans le sérum, cette proportionnalité n'existe pas toujours. Ainsi, avec deux sérums de même densité, la dessiccation peut donner un poids différent de matières solides, de même que deux sérums présentant une densité différente peuvent donner par la dessiccation un résidu solide de même poids.

Quoi qu'il en soit, le chiffre de la densité peut en général être considéré comme en rapport direct avec la quantité d'eau du sang.

Les quantités d'eau dont nous avons parlé plus haut sont susceptibles de variations assez considérables, et on les a vues osciller de 880 à 740, c'est-à-dire dans une proportion de 140 grammes d'eau pour 1000 grammes de sang. On peut établir, d'une manière générale, que la quantité d'eau contenue dans le sang est en raison inverse des parties solides qui entrent dans la constitution de ce liquide. Plus ces dernières sont en pro-

portion considérable, plus l'eau diminue, et plus ces matières solides diminuent, plus l'eau augmente. Cette conclusion est cependant trop générale ; et pour bien apprécier les modifications que l'eau éprouve, il faut examiner les variations de ce liquide relativement aux globules, puis à l'albumine.

Relativement aux globules, on peut dire que plus ces corps sont abondants, moins l'eau est en quantité considérable, et *vice versâ*. Relativement à l'albumine, ces variations sont analogues, mais il faut alors les considérer dans le sérum seul et étudier ce liquide à part. Dans le sang, quand les globules et l'albumine sont diminués ensemble, l'eau augmente dans les proportions les plus considérables; quand les globules seuls sont diminués, l'augmentation de la quantité d'eau est moins grande ; quand l'albumine seule est diminuée, la quantité d'eau augmente dans une proportion beaucoup moins grande encore.

Examinons maintenant les variations de l'eau dans les divers états pathologiques.

On peut dire que dans un grand nombre d'états morbides dans lesquels il n'y a pas d'acuité bien caractérisée, de phlegmasies positives, de maladies chroniques bien établies, la quantité d'eau contenue dans le sang reste dans des limites tout à fait physiologiques et ne varie pas sensiblement. C'est encore ce qui a lieu dans les simples indispositions, les maladies nerveuses simples, les affections légères.

La quantité d'eau peut diminuer. On doit admettre l'existence de cette diminution toutes les fois que le chiffre de l'eau n'atteint pas 720 grammes. Or, cela est rare, beaucoup plus rare que l'augmentation. Nous avons trouvé qu'il en était ainsi dans certains cas de pléthore, quelques cas d'ictère simple, enfin et surtout chez un certain nombre de sujets atteints du choléra épidémique. En dehors de ces faits, la diminution de l'eau est tout accidentelle, toute fortuite et ne saurait être rattachée à rien de positif.

Si l'eau du sang diminue bien rarement, rien n'est plus commun au contraire que de la voir augmenter, souvent même dans une proportion considérable, dans une foule d'états mor-

bides (1). Elle peut subir une augmentation faible ou considérable, c'est-à-dire être contenue entre 800 et 820 grammes, ou aller de 820 à 880.

Le premier cas (c'est-à-dire lorsqu'il n'y a que diminution légère) se montre dans les circonstances suivantes : la privation d'aliments, la diète, lorsqu'elle est conseillée à un sujet qui n'est point atteint d'un mouvement fébrile, les maladies aiguës, surtout au début, les affections nerveuses qui n'ont qu'une médiocre intensité, les maladies chroniques qui n'ont pas une grande gravité et quelques autres états morbides.

La quantité d'eau augmente beaucoup (quantité comprise entre 820 et 880 grammes) dans la diète prolongée, la privation absolue d'aliments, les pertes sanguines un peu notables, les flux considérables, les suppurations abondantes, les hydropisies intenses, let diarrhées prolongées, les sialorrhées considérables, certaines intoxications telles que l'intoxication paludéenne et l'intoxication saturnine, certaines diathèses, telles que les diathèses cancéreuses et tuberculeuses. Ces exemples suffisent, ce sont les cas qui se montrent le plus communément.

ARTICLE II.

GLOBULES.

Les globules du sang sont de deux sortes : les uns extrêmement nombreux, réguliers et de dimensions constantes, ce sont les globules rouges ; les autres, très rares, moins réguliers, de dimensions variables, sont les globules blancs, qui ne sont probablement autres qu'un certain nombre de globules du chyle. Ce sont les premiers seuls dont nous parlons ici.

Les globules du sang, examinés au microscope, sont de petits disques faiblement colorés en rose pâle et de 0^{m},006 de

(1) *Nota.* L'influence du sexe est telle que l'eau est constamment plus abondante chez la femme que chez l'homme. Il en est de même de l'influence de l'âge, qui fait que l'augmentation de l'eau est beaucoup plus grande chez l'enfant.

diamètre; ils sont renflés du côté marginal et légèrement déprimés au centre. On constate de plus qu'ils sont opaques vers leurs bords et un peu transparents au centre.

Les globules du sang ne sont pas de simples petites masses albumino-fibrineuses, mais ils sont constitués par une enveloppe vésiculaire renfermant dans son intérieur un contenu, lequel est intimement uni avec la matière colorante du globule.

Il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'obtenir directement le poids des globules; on ne peut avoir, ainsi que nous avons eu occasion de le dire plus haut, que leur poids approximatif, mais comme on opère de même dans toutes les analyses, il en résulte que, s'il y a une erreur, elle se répète partout dans les mêmes proportions, et que le résultat général n'en est nullement infirmé. Nous avons, du reste, déjà discuté cette question, page 22, à laquelle nous renvoyons le lecteur.

La quantité moyenne des globules contenus dans 1000 parties de sang peut être évaluée pour les deux sexes à 135; pour l'homme à 140, pour la femme à 125. Les limites physiologiques peuvent être fixées à 145 et à 125, c'est-à-dire qu'au-dessus de 145 on noterait l'augmentation du chiffre des globules, et, au-dessous de 125, sa diminution.

Les globules restent à l'état physiologique dans un grand nombre de circonstances. C'est, par exemple, ce qui a lieu dans beaucoup de maladies aiguës légères et d'affections nerveuses, de maladies chroniques de peu d'intensité, ou bien qui n'ont pas frappé les organes essentiels à la vie. Il en est encore ainsi dans beaucoup d'affections cérébrales.

§ Ier. Augmentation du chiffre des globules.

L'augmentation du chiffre des globules est un fait aussi certain, mais beaucoup moins fréquent que sa diminution. Nous n'avons vu augmenter cet élément du sang que dans trois circonstances particulières: 1° dans certains cas de pléthore, mais non dans tous; 2° dans quelques cas d'ictère simple essentiel; 3° dans un certain nombre de cas de choléra épidémique.

SECTION IV.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE L'ANALYSE DU SANG.

Étude des variations de chacun des principes constituants du sang.

ARTICLE PREMIER.

EAU.

La quantité d'eau contenue en moyenne dans le sang peut être estimée de 780 à 800 pour 1000 grammes de sang considérés en masse; ou bien, en envisageant le sérum à part, de 880 à 900 pour 1000 grammes de sérum.

L'étude de la densité montre que cette dernière est en rapport direct avec les proportions des parties solides du sang tenues en dissolution ou en suspension dans ce liquide. Il y a cependant un fait important à noter, c'est qu'en raison de la différence que l'on observe dans quelques cas dans les rapports relatifs des matières extractives, des matières grasses, des sels libres et de l'albumine, tous corps dissous dans le sérum, cette proportionnalité n'existe pas toujours. Ainsi, avec deux sérums de même densité, la dessiccation peut donner un poids différent de matières solides, de même que deux sérums présentant une densité différente peuvent donner par la dessiccation un résidu solide de même poids.

Quoi qu'il en soit, le chiffre de la densité peut en général être considéré comme en rapport direct avec la quantité d'eau du sang.

Les quantités d'eau dont nous avons parlé plus haut sont susceptibles de variations assez considérables, et on les a vues osciller de 880 à 740, c'est-à-dire dans une proportion de 140 grammes d'eau pour 1000 grammes de sang. On peut établir, d'une manière générale, que la quantité d'eau contenue dans le sang est en raison inverse des parties solides qui entrent dans la constitution de ce liquide. Plus ces dernières sont en pro-

l'emploi répété de purgatifs, sous l'influence de flux urinaires, d'une maladie de Bright passant à l'état chronique, après quelques jours d'une maladie aiguë, soit une phlegmasie, soit une fièvre, il n'est pas rare de rencontrer un tel état du sang. Enfin signalons les maladies chroniques qui ne sont pas encore parvenues à leur dernière période, le début de l'état cachectique, les diathèses de diverses natures, la syphilis constitutionnelle, enfin le catarrhe chronique de l'utérus.

Contre une diminution des globules rentrant dans cette classe, l'emploi des ferrugineux est parfaitement inutile. Il suffit de faire disparaître la cause, quelle qu'elle soit, et d'agir à l'aide du régime et de l'hygiène.

B. *Diminution médiocre des globules* (chiffres compris entre 80 et 100). — Cette modification du sang se traduit par une débilité des sujets plus notable et plus caractéristique. La peau est pâle, et souvent un peu jaunâtre. L'exercice est pénible. Des accidents nerveux de diverses natures, et qui dépendent de l'idiosyncrasie des individus, commencent à se manifester. Il existe quelques palpitations, un peu de dyspnée par la marche et l'exercice. Enfin on constate au premier temps du cœur et à la base un bruit de souffle que l'on retrouve intermittent et très caractérisé dans l'aorte et les artères carotides; rarement il se propage dans d'autres artères.

Les causes qui peuvent amener une telle modification du sang sont nombreuses. Sans les examiner de nouveau ici, on peut dire que toutes les influences que nous avons notées à propos de la diminution légère étant portées à un plus haut degré et exagérées, déterminent une diminution plus considérable des globules; diminution qui rentre dans la catégorie que nous étudions. Nous devons toutefois signaler comme causes spéciales : les pertes de sang un peu considérables, les flux diarrhéiques prolongés, la cachexie paludéenne, la cachexie cancéreuse, l'anémie saturnine, les maladies organiques du cœur parvenues à un certain degré d'intensité, la maladie de Bright à l'état chronique, la dernière période des maladies chroniques, enfin et surtout la chlorose.

En dehors de ces trois circonstances, nous regardons l'augmentation des globules comme un fait exceptionnel, et qui ne saurait être rattaché à aucun principe général.

§ III. Diminution du chiffre des globules.

La diminution du chiffre des globules est un fait excessivement fréquent dans l'état pathologique. Elle peut avoir lieu à des degrés très variables, et l'échelle de cette diminution s'étend de 125 à 40. C'est le caractère anatomique de l'état morbide auquel on a donné le nom d'anémie, et, en particulier, d'anémie symptomatique. Pour étudier cette diminution, il faut y établir des degrés. Nous admettons donc une diminution légère pour les globules représentés par des chiffres compris entre 100 et 120; une diminution médiocre pour les chiffres compris entre 80 et 100; enfin une diminution considérable pour les chiffres compris entre 40 et 80.

Ceci étant bien entendu, examinons successivement ces trois degrés de la diminution des globules.

A. *Diminution légère* (globules entre 100 et 120). — Cette diminution se traduit par les phénomènes suivants : il existe un certain degré de débilité, la face est plus pâle, le sujet plus faible. Il peut exister un bruit de souffle au premier temps du cœur (à la base) et un bruit de souffle intermittent dans les carotides. Ces modifications des bruits vasculaires peuvent manquer, et elles manquent beaucoup plus souvent lorsque les chiffres des globules sont compris entre 100 et 120 que quand ils se trouvent entre 110 et 100. Il n'y a toutefois rien d'absolument constant à cet égard.

On rencontre cette diminution légère dans les circonstances suivantes : chez les individus d'une faible constitution et présentant les attributs de ce que l'on est convenu d'appeler un tempérament lymphatique; une nourriture insuffisante, l'habitation dans un lieu humide ou marécageux, le séjour dans l'obscurité peuvent la provoquer; dans certains états morbides : ainsi à la suite d'une saignée ou d'une application de sangsues ayant amené une perte notable de sang, sous l'influence de

l'emploi répété de purgatifs, sous l'influence de flux urinaires, d'une maladie de Bright passant à l'état chronique, après quelques jours d'une maladie aiguë, soit une phlegmasie, soit une fièvre, il n'est pas rare de rencontrer un tel état du sang. Enfin signalons les maladies chroniques qui ne sont pas encore parvenues à leur dernière période, le début de l'état cachectique, les diathèses de diverses natures, la syphilis constitutionnelle, enfin le catarrhe chronique de l'utérus.

Contre une diminution des globules rentrant dans cette classe, l'emploi des ferrugineux est parfaitement inutile. Il suffit de faire disparaître la cause, quelle qu'elle soit, et d'agir à l'aide du régime et de l'hygiène.

B. *Diminution médiocre des globules* (chiffres compris entre 80 et 100). — Cette modification du sang se traduit par une débilité des sujets plus notable et plus caractéristique. La peau est pâle, et souvent un peu jaunâtre. L'exercice est pénible. Des accidents nerveux de diverses natures, et qui dépendent de l'idiosyncrasie des individus, commencent à se manifester. Il existe quelques palpitations, un peu de dyspnée par la marche et l'exercice. Enfin on constate au premier temps du cœur et à la base un bruit de souffle que l'on retrouve intermittent et très caractérisé dans l'aorte et les artères carotides; rarement il se propage dans d'autres artères.

Les causes qui peuvent amener une telle modification du sang sont nombreuses. Sans les examiner de nouveau ici, on peut dire que toutes les influences que nous avons notées à propos de la diminution légère étant portées à un plus haut degré et exagérées, déterminent une diminution plus considérable des globules; diminution qui rentre dans la catégorie que nous étudions. Nous devons toutefois signaler comme causes spéciales : les pertes de sang un peu considérables, les flux diarrhéiques prolongés, la cachexie paludéenne, la cachexie cancéreuse, l'anémie saturnine, les maladies organiques du cœur parvenues à un certain degré d'intensité, la maladie de Bright à l'état chronique, la dernière période des maladies chroniques, enfin et surtout la chlorose.

Lorsque le chiffre des globules est entre 80 et 100, les individus qui présentent une telle modification du sang sont dans un état qui, indépendamment de la maladie primitive, exige un traitement spécial. Il est incontestable, en effet, que l'on n'obtiendra aucun résultat utile, si on laisse subsister la maladie qui est elle-même la cause de l'altération du sang; mais ce résultat obtenu, il peut se faire que les globules mettent un temps très long à remonter à leur chiffre normal. Aussi le traitement ferrugineux est-il indiqué et doit-il être employé, à moins toutefois que l'on n'ait affaire à une maladie du tube digestif : circonstance qui contre-indique son emploi.

C. *Diminution considérable des globules* (chiffres compris entre 40 et 80).— Une telle diminution des globules est beaucoup plus rare que la précédente. Elle se traduit par les phénomènes suivants : La peau est pâle, et même d'un jaune verdâtre, les forces sont diminuées, le moindre exercice, quelquefois même le moindre mouvement détermine de la courbature, des douleurs musculaires, de la dyspnée et des palpitations. La céphalalgie, les vertiges, les bourdonnements d'oreille et d'autres troubles nerveux se développent et se montrent à des degrés très divers. Les syncopes se manifestent avec une grande facilité; les battements du cœur sont précipités, plus fréquents qu'à l'état normal, et le pouls présente des caractères analogues; il existe au cœur un bruit de souffle au premier temps et à la base. Dans les artères carotides on trouve un bruit de souffle intermittent très fort et ayant le caractère du bourdonnement; dans les veines, existe un bruit de souffle continu, plus ou moins fort; rarement ce dernier manque.

C'est surtout dans les cas de chlorose ou lorsque l'élément nerveux joue un grand rôle, que le souffle continu des vaisseaux du cou se fait entendre.

La diminution considérable des globules se rencontre encore dans les émissions sanguines trop copieuses, les hémorrhagies considérables, la chlorose portée au maximum, l'anémie paludéenne portée à un très haut degré, la cachexie cancéreuse

très avancée, et, en particulier, celle qui accompagne le cancer de l'estomac.

Si la diminution médiocre des globules a nécessité l'emploi des ferrugineux, celle que nous étudions ici le réclame beaucoup plus impérieusement encore. Il est bien entendu que le traitement de la maladie dont cette anémie considérable est le symptôme devra toujours être sur le premier plan.

ARTICLE III.

ALBUMINE.

L'albumine est maintenue en dissolution dans le sérum du sang, elle est donc liquide; sa réaction est alcaline, ce qui tient à ce qu'elle est combinée avec un sel de soude à l'état d'albuminate de soude.

Chauffée à une température de 75 à 76 degrés centigrades, l'albumine se coagule et se prend en une masse solide opaque, blanchâtre, qui a perdu la propriété de se dissoudre; et si on la dessèche seulement au soleil ou à une température de 40 à 50 degrés, elle prend la consistance et la transparence de la gomme et se redissout dans l'eau. Elle est coagulée par les acides sulfurique, azotique, chlorhydrique, tannique, phosphorique, le bichlorure de mercure, l'alcool et la créosote.

Elle jouit du pouvoir rotatoire, et dévie à gauche le rayon de lumière polarisé; son pouvoir rotatoire, dans 50 sérums du sang, a varié de 26 degrés 30 minutes à 28 degrés 30 minutes.

D'après les expériences de l'un de nous, chaque minute de déviation correspond à une quantité de 18 décigrammes dans 1000 centimètres cubes d'eau. Il résulte de là que le meilleur procédé à suivre, pour apprécier la quantité d'albumine, consiste à examiner le sérum du sang avec l'appareil de polarisation auquel M. Becquerel a donné le nom d'*albuminimètre* (1).

(1) Voyez *Archives générales de médecine*, année 1850, t. XXII, 4e série.

Tel était l'état de la science, il y a quelques mois encore, lorsque, dans un mémoire intéressant, M. Mialhe a cherché à démontrer que l'albumine normale du sérum du sang, comme celle du blanc d'œuf, n'était pas soluble, mais à l'état de suspension, ce qu'elle devait à une organisation spéciale, à un véritable état globulaire.

D'après lui, ce qu'on a considéré comme de l'albumine soluble n'est en général que de l'albumine modifiée, altérée, ou de l'albuminose.

Sans discuter ici la valeur de cette opinion, nous ne croyons pas devoir l'admettre, attendu que : si l'albumine était en simple état de suspension, elle ne jouirait pas du pouvoir rotatoire et de toutes les autres propriétés des corps solubles qu'elle possède. La question est de peu d'importance, attendu qu'il nous importe peu ici qu'elle soit ou non soluble, puisque nous ne nous occupons que de ses proportions. C'est une question qui reviendra du reste lorsque nous parlerons de la maladie de Bright.

D'après MM. Dumas et Cahours, la composition moyenne de l'albumine dans l'espèce humaine peut être représentée par les chiffres suivants :

Carbone	53,32
Hydrogène	7,29
Azote	15,70
Oxygène	23,69
	100,00

La proportion d'albumine contenue dans le sang ne doit pas être rapportée à une quantité déterminée de sang, 1000 grammes par exemple; son estimation ne présenterait rien de positif, et elle serait en raison inverse du poids des globules, d'après le procédé chimique employé pour l'isoler. Pour apprécier les quantités d'albumine contenues dans le sang, il faut les chercher dans le sérum isolé du sang, et la comparer à elle-même, en la recueillant toujours dans les circonstances semblables. Nous allons donc étudier la quantité d'albumine con-

tenue dans 1000 grammes de sérum, quantité estimée, soit par l'analyse chimique, soit par l'analyse polarimétrique.

Dans l'état physiologique, 1000 grammes de sérum du sang contiennent 80 grammes d'albumine pure. Ce chiffre 80 peut osciller dans des limites d'une certaine étendue. Nous admettrons 75 comme minimum, et 85 comme maximum. Cependant il n'est pas rare de trouver une oscillation beaucoup plus grande, et les chiffres maxima et minima être représentés par 70 et 90.

Le minimum de l'état physiologique se rencontre surtout chez les individus d'une faible complexion, chez les jeunes sujets, chez les personnes qui n'ont pas une nourriture suffisamment réparatrice. Le maximum se présente dans les conditions contraires.

§ Ier. Augmentation du chiffre de l'albumine.

(Chiffre compris entre 90 et 110.)

L'augmentation du chiffre de l'albumine est un fait rare et tout à fait exceptionnel.

On ne peut rattacher cet état du sang à aucune loi, à aucun principe général, et il ne se traduit par aucune expression pathologique particulière. On le constate dans les circonstances les plus diverses, et l'on ne connaît pas encore les causes qui l'ont produit. Dans le commencement de nos recherches, nous avions plusieurs fois rencontré ce fait chez des individus atteints d'une paraplégie symptomatique d'une maladie de la moelle, et qui restaient depuis longtemps d'une manière permanente au lit. Mais depuis, nous avons analysé le sang de plusieurs individus placés dans des conditions semblables, et jamais le sérum n'a offert rien de pareil.

§ II. Diminution du chiffre de l'albumine.

Cette diminution est aussi fréquente que l'augmentation l'est peu. En admettant 70 comme limite inférieure de l'état normal, on peut voir la proportion d'albumine descendre jusqu'à 40.

Dans cette échelle, nous devons, comme pour les globules, admettre trois degrés.

A. *Diminution légère de l'albumine* (chiffres compris entre 60 et 70). — Les effets qui résultent de cette modification du sang sur l'organisme varient suivant que cette diminution s'est produite d'une manière aiguë ou chronique. Produite d'une manière aiguë, elle a pour conséquence la manifestation d'une hydropisie générale: c'est ce qui a lieu dans la maladie de Bright aiguë, ou à la suite de quelques impressions brusques du froid, après une scarlatine, et quelquefois sans qu'on ait pu en découvrir la cause. En général, ces diminutions survenues d'une manière aiguë se sont faites indépendamment des globules.

Produites d'une manière chronique, il est difficile d'en estimer les effets sur l'organisme, attendu que presque toujours il arrive simultanément une diminution de proportion des globules. La faiblesse et la pâleur peuvent aussi bien être attribuées à l'une qu'à l'autre de ces diminutions. Quoi qu'il en soit, voici les circonstances principales dans lesquelles on rencontre une telle altération du sérum du sang.

Toute maladie aiguë fébrile, et en particulier les phlegmasies, la fièvre typhoïde, s'accompagnent d'une diminution légère de l'albumine du sérum (65 à 70).

On la trouve à un degré plus considérable dans la convalescence de la plupart des maladies aiguës qui se sont prolongées un peu longtemps; après une diète sévère longtemps continuée, les émissions sanguines, les flux abondants; les maladies chroniques durant déjà depuis un certain temps et ayant débilité l'organisme; la phthisie pulmonaire; enfin l'anémie, quelle qu'en soit la cause, pourvu qu'elle soit portée à un haut degré.

Il est un état morbide, les maladies organiques du cœur, qui, arrivées au deuxième degré, peuvent déterminer cette diminution de l'albumine indépendamment des globules, et quelle que soit l'élévation de leurs chiffres. En pareil cas, surtout si ces derniers sont élevés, il est bien évident que c'est la diminu-

tion de l'albumine qui a produit la faiblesse des sujets, et la pâleur un peu jaunâtre qui est un des symptômes caractéristiques des maladies du cœur.

B. *Diminution notable de l'albumine* (chiffres compris entre 50 et 60). — Cette modification du sang se traduit par la pâleur, la faiblesse, et surtout par des hydropisies. Elle peut se produire d'une manière aiguë ou d'une manière chronique.

Elle se produit d'une manière aiguë dans quelques cas de fièvres puerpérales graves. On la voit se manifester d'une manière chronique dans un certain nombre de cas de grossesse, dans la maladie de Bright chronique, dans les maladies du cœur parvenues à un degré très avancé, dans des cachexies paludéennes très intenses. Dans tous ces cas, cette diminution s'accompagne d'hydropisie.

C. *Diminution considérable de l'albumine* (chiffres compris entre 40 et 50). Une telle modification du sang est très rare et constitue un fait tout exceptionnel. Elle se produit d'une manière aiguë dans quelques cas de fièvres puerpérales, et ne s'y accompagne pas d'hydropisie. Elle se fait d'une manière chronique dans quelques cas de maladies de Bright très intenses et ayant duré très longtemps, et dans certaines maladies du cœur très anciennes et très graves.

Cette modification du sang produite d'une manière chronique détermine l'hydropisie quand elle n'existait pas auparavant, ou l'augmente, quand elle existait déjà.

ARTICLE IV.

FIBRINE.

La fibrine du sang, obtenue par le battage, est constituée par des filaments grisâtres élastiques. Après la dessiccation, elle est jaunâtre, dure, cassante, et presque complétement transparente. L'immersion dans l'eau la ramollit et lui rend ses propriétés.

Dans le sang, elle est en dissolution ; et elle est maintenue

en cet état en vertu d'un phénomène vital ; une fois hors des vaisseaux, ou bien après la mort, elle se coagule spontanément.

Une fois coagulée, la fibrine est insoluble dans l'eau et dans l'alcool ; mais elle se dissout à 200 degrés dans la machine de Papin ou dans un tube fermé à la lampe.

La fibrine traitée par l'acide chlorhydrique se dissout à l'aide d'un peu de chaleur.

L'eau contenant un millième d'acide chlorhydrique gonfle la fibrine, et la transforme en gelée transparente ; en y ajoutant quelques gouttes de présure, on dissout cette gelée. L'acide acétique jouit de la même propriété.

Le nitrate de potasse et le sulfate de soude mêlés au sang, non-seulement peuvent empêcher la fibrine de se coaguler, mais encore la redissolvent alors qu'elle a été coagulée. D'après MM. Dumas et Cahours, la composition moyenne de la fibrine dans l'espèce humaine peut être représentée par les chiffres suivants :

Carbone.	52,78
Hydrogène.	6,96
Azote.	16,78
Oxygène.	23,48
	100,00

Nous avons assez développé le procédé qu'il faut suivre afin d'obtenir la fibrine, pour ne pas devoir y revenir ici.

La quantité de fibrine normalement contenue dans le sang peut être estimée en moyenne à 2, 5. Les limites physiologiques doivent être placées à 2 et à 3. En deçà et au delà, les proportions de fibrine doivent être considérées comme l'expression d'un état pathologique. Les conditions de sexe, d'âge, de constitution, d'habitation et d'alimentation, exercent probablement une influence sur les proportions intermédiaires entre 2 et 3. Mais ces influences se traduisent par des différences si peu considérables, qu'elles n'ont pas encore été déterminées jusqu'à présent.

La fibrine peut augmenter ou diminuer, sous l'influence

d'une foule de causes pathologiques différentes. Observons toutefois que, tandis que pour les globules et l'albumine l'augmentation est rare, et la diminution un fait très commun, le contraire précisément existe pour la fibrine, et l'élévation de son chiffre est aussi fréquente que l'élévation de celui des globules et de l'albumine l'est peu.

§ Ier. Augmentation du chiffre de la fibrine.

Depuis 3 jusqu'à 10, la fibrine peut présenter toutes les nuances d'augmentation dans cette échelle; nous pouvons toutefois établir 2 séries :

La première, ou *augmentation légère*, comprend les cas dans lesquels le chiffre de la fibrine reste entre 3 et 5.

La deuxième, ou *augmentation considérable*, comprend ceux dans lesquels la fibrine est entre 5 et 10.

A. *Augmentation légère* (chiffres compris entre 3 et 5). — Une telle augmentation se rencontre dans quatre circonstances essentiellement différentes. Ce sont : 1° la chlorose proprement dite : c'est même, ainsi que nous l'avons déjà fait observer, un des moyens de distinguer la chlorose proprement dite de l'anémie ; 2° la grossesse, surtout à la fin ; et cette augmentation n'est peut-être pas sans influence sur la facilité avec laquelle se développent les phlegmasies dans la période puerpérale qui suit l'accouchement ; 3° les phlegmasies très légères, mais suffisantes cependant pour déterminer un mouvement fébrile : tels sont certains érysipèles légers de la face, certaines anginas, etc. ; 4° certains cas de scorbut, et, en particulier, de scorbut aigu.

B. *Augmentation considérable de la fibrine* (chiffres compris entre 5 et 10). — Cette élévation considérable du chiffre de la fibrine se rencontre dans les phlegmasies proprement dites. C'est à MM. Andral et Gavarret que l'on doit d'avoir établi cette loi pathologique importante, et qui ne souffre peut-être pas d'exception. L'élévation du chiffre de la fibrine est en rapport avec l'intensité et la généralisation de la phlegmasie.

C'est ainsi que le rhumatisme articulaire aigu, la pneumonie et la pleurésie sont les phlegmasies dans lesquelles le chiffre de la fibrine acquiert sa plus grande élévation, et atteint quelquefois jusqu'à 10. Ensuite viennent la péritonite, la bronchite, l'érysipèle de la face, et toutes les autres phlegmasies des divers organes.

Quelle est la cause de cette élévation du chiffre de la fibrine? Est-elle le résultat d'une transformation d'une certaine quantité d'albumine en fibrine? Cela est probable, et l'abaissement du premier de ces deux principes que nous avons signalé comme étant un fait constant est une circonstance qui vient corroborer cette hypothèse. Que cette théorie soit vraie ou non, on peut encore se demander quelle est la cause qui a pu, soit amener la transformation d'une certaine quantité d'albumine en fibrine, soit créer de toutes pièces ce dernier élément chimique.

On a invoqué l'élévation de la température animale dans les phlegmasies : mais peut-on réellement adopter cette opinion lorsqu'on voit, dans la fièvre typhoïde, les fièvres éruptives, etc., une élévation non moins considérable de température animale, amener un résultat diamétralement opposé, c'est-à-dire abaisser le chiffre de la fibrine? C'est donc à la nature même de la maladie, à l'état inflammatoire même, qu'il faut l'attribuer, sans aller chercher plus loin une explication qu'on ne trouverait probablement pas.

L'élévation du chiffre de la fibrine se traduit par un phénomène remarquable: c'est la tendance à la production de phlegmasies secondaires. La généralisation de l'arthrite dans le rhumatisme articulaire aigu, la production de l'endocardite dans le cours de cette dernière maladie, de la pleurésie, de la pneumonie et de beaucoup d'autres affections, en sont probablement une des conséquences. Quant à la production de l'état fébrile et à l'élévation de température de la peau, on ne peut les attribuer à l'augmentation du chiffre de la fibrine, attendu qu'elles se rencontrent bien souvent sans elles.

II. Abaissement du chiffre de la fibrine.

Lorsque le chiffre de la fibrine s'abaisse, il est en général compris entre 1 et 2. Il est très rare de le voir tomber au-dessous de 1; nous l'avons cependant trouvé une fois à 0,8 à la fin d'une fièvre typhoïde très grave, et qui s'est terminée d'une manière fatale.

Les causes qui peuvent amener cette diminution sont assez nombreuses, et l'on peut les distinguer en aiguës et en chroniques.

Parmi les causes aiguës, on doit signaler les fièvres typhoïdes graves se prolongeant, et présentant spécialement la forme dite *adynamique*, la variole, la scarlatine, la rougeole, etc., etc.

Il est probable que dans la fièvre jaune, la peste, cette diminution est considérable; mais il n'y a aucune analyse chimique positive sur laquelle on puisse s'appuyer pour l'admettre. Il est également probable qu'il en est ainsi dans la plupart des fièvres intermittentes graves.

Les causes chroniques sont les suivantes : les maladies organiques du cœur arrivées à leur période ultime, certaines cachexies paludéennes, le scorbut chronique, la cachexie mercurielle bien caractérisée.

La diminution de la fibrine, produite d'une manière aiguë ou chronique, se traduit au dehors par un fait qui lui est propre et qui peut, en quelque sorte, faire prévoir son existence. Ce fait est la production d'hémorrhagies par diverses voies; hémorrhagies dont le siége est en rapport avec la nature des lésions organiques des maladies dans le cours desquelles la diminution de la fibrine s'est produite.

ARTICLE V.

MATIÈRES GRASSES.

Le sang renferme plusieurs espèces de matières grasses qui sont :

La séroline;

La cholestérine;

Les acides margarique, stéarique et oléique, à l'état de margarate, stéarate et oléate de soude ou de savon;

La matière grasse phosphorée, dont l'existence peut être contestée, et sur laquelle nous nous expliquerons plus bas.

§ Ier. Séroline.

La séroline, découverte par M. F. Boudet, est une matière grasse particulière dont l'existence ne peut être mise en doute. Nous sommes les premiers et probablement les seuls qui aient cherché à en déterminer le poids.

D'après nos analyses, la quantité physiologique contenue dans le sang normal peut être estimée de 0,020 à 0,025 pour 1000 parties de sang. Nous l'avons vue monter à 0,060, et descendre à une quantité à peu près impondérable. Quant aux variations que ce principe éprouve dans les maladies, nous n'avons pu saisir aucune loi, aucun fait général.

§ II. Cholestérine.

La cholestérine existe dans le sang en quantité beaucoup plus considérable que la séroline. C'est ainsi que, dans les nombreuses analyses que nous avons faites, nous avons estimé, en moyenne, la quantité de cholestérine contenue dans le sang normal de 0,090 à 0,100; nous l'avons vue, dans ces cas, descendre à 0,075 et monter à 0,175. La cholestérine pouvant être isolée complétement et pure, on ne peut mettre en doute l'existence de ces résultats.

On peut rattacher à trois grandes circonstances les faits relatifs à l'augmentation de la cholestérine dans les maladies :

1° Dans toute maladie aiguë fébrile, le chiffre de la cholestérine augmente, en moyenne, de un tiers de sa quantité normale. Nous essaierons plus loin d'en donner la raison.

2° Dans toute phlegmasie aiguë, l'augmentation est encore beaucoup plus grande, et l'on peut estimer, en moyenne, que la quantité de cholestérine a doublé.

3° Enfin, dans tout ictère accompagné de rétention de la bile et de décoloration des matières fécales, la cholestérine augmente souvent d'une quantité très considérable, et l'on voit son poids devenir quelquefois cinq ou six fois plus grand qu'il ne l'était dans l'état normal.

Quant aux circonstances qui peuvent faire diminuer la quantité de cholestérine contenue dans le sang, nous sommes très peu avancés à cet égard, et nos analyses ne nous ont rien présenté de certain. Nous l'avons cependant, en général, trouvée diminuée dans la grossesse.

§ III. Savon contenu dans le sang.

(Oléate, margarate et stéarate de soude.)

Le savon de soude se présente dans le sérum du sang avec des caractères toujours identiques, et ses variations sont, comme celles de la cholestérine, soumises à des lois assez constantes.

Dans l'état normal, la quantité de savon de soude contenue dans 1000 parties de sang, est en moyenne de 1,00, et ses variations de 0,700 à 2,00 (minimum et maximum).

Nous avons également étudié ses oscillations dans les maladies, et nous avons vu qu'elles étaient, en général, en rapport avec celles de la cholestérine, quoiqu'elles fussent un peu moins constantes. Ainsi la quantité de savon contenue dans le sang augmente : 1° dans les maladies aiguës fébriles ; 2° dans les phlegmasies aiguës ; 3° dans l'ictère avec rétention de la bile.

L'étude de sa diminution ne conduit à aucun fait général positif.

§ IV. Matière grasse phosphorée.

Nous avons étudié avec un grand soin la composition des matières grasses du sang extraites du sérum, et nous avons été aidés dans ce travail par un habile chimiste, M. Cahours.

L'étude de la séroline, de la cholestérine et du savon animal ne lui ont rien appris de particulier, et les échantillons de ces

substances que nous lui avons remis lui ont démontré qu'elles étaient parfaitement pures.

Quant à la matière appelée par les auteurs *matière grasse phosphorée*, bien que se produisant dans les mêmes circonstances, et avec des caractères extérieurs souvent les mêmes, c'est un composé très complexe.

Voici le résumé de la note de M. Cahours à cet égard :

Sa réaction est faiblement alcaline. Elle contient : 1° du chlorure de sodium ; 2° une matière grasse, en partie saponifiée par la soude ; 3° une matière grasse non saponifiée : celle-ci se dissout partiellement à l'aide de l'ébullition dans une lessive de potasse et laisse une matière extractive brunâtre. Le savon de potasse, décomposé par un acide, laisse déposer une huile (acide oléique), et une partie solide (acide margarique).

D'après ces résultats, nous ne croyons plus devoir attacher d'importance aux conséquences auxquelles nous avait conduits la pondération de cette prétendue matière grasse phosphorée. On voit qu'elle est en partie constituée par du savon de soude mélangé d'un peu de graisse non saponifiable et de chlorure de sodium.

ARTICLE VI.

SELS INORGANIQUES CONTENUS DANS LE SANG.

Les sels contenus dans le sang sont nombreux. Les uns, en quantité notable, jouent un rôle important. Les autres sont en très petite quantité, et sans nier leur influence, cette quantité est si peu considérable, que leurs variations quantitatives n'ont pas été étudiées.

Nous examinerons successivement :

Le chlorure de sodium ;

Le carbonate de soude ;

Le phosphate de chaux, et, comme appendice à l'étude des sels, nous parlerons du fer.

§ Ier. Chlorure de sodium.

Pour obtenir le chlorure de sodium, ainsi que les autres sels du sang, il est de toute nécessité d'opérer l'incinération de ce liquide, et d'analyser ensuite les cendres. Or, dans cette manière de procéder, on ne peut éviter qu'une certaine quantité de chlorure de sodium ne se volatilise, et par conséquent qu'on ne trouve ce principe un peu trop faible. Cette perte ne peut être empêchée, et cependant on peut la négliger, attendu que l'on opère toujours de la même manière, en sorte que la perte est constamment à peu près la même, c'est-à-dire qu'elle est proportionnelle à la quantité de sel marin contenu dans le sang.

Une autre observation à faire encore, c'est que, sous le titre de chlorure de sodium, nous avons entendu le chlorure de sodium mélangé à une très petite quantité de chlorure de potassium et de magnésium, dont les proportions sont infinimen t faibles relativement à celles du sel marin.

Cette réserve faite, examinons les quantités normales du chlorure de sodium et les principales variations que ce sel peut éprouver.

La quantité normale de chlorure de sodium contenu dans le sang peut être estimée en moyenne, à 3,5 pour 1000, ce qui est considérable, puisqu'elle dépasse le chiffre de la fibrine. Il est donc impossible qu'un sel qui se trouve en aussi grande quantité dans le sang ne joue pas un rôle important dans la nutrition organique. Ce chiffre 3,5 n'est qu'une moyenne; les variations peuvent avoir lieu dans des limites assez étendues et qui peuvent être fixées de 4,5 à 2,5 (maximum et minimum).

Les chiffres donnés par Lehmann et Nasse confirment les nôtres. Ainsi, d'après Lehmann, dans 1000 parties de sang, il y a en moyenne 4,21 de sel marin, et d'après Nasse, de 4,05 à 4,60.

L'augmentation du chlorure de sodium est un fait assez rare et exceptionnel. Nous ne pouvons préciser les circonstances dans lesquelles il en est ainsi, et l'on ne peut guère les rattacher à un fait général. Dans le sang des cholériques cependant, nous

avons trouvé une quantité de chlorure de sodium plus considérable que dans l'état normal.

Sa diminution, au contraire, est un fait constant sous l'influence de la diète. Ainsi, dans les maladies aiguës, considérées d'une manière générale, et en rassemblant tous les faits que nous avons recueillis, on a pour moyenne 2,5, et pour variations 2,0 et 3,0 comme minimum et maximum. Ces chiffres montrent que la diminution de ce principe est assez considérable; elle est manifestement due à l'absence de nourriture et au manque d'introduction du chlorure de sodium dans l'organisme.

Nous ne connaissons aucun autre fait général, si ce n'est que dans les phlegmasies la quantité de chlorure de sodium est, en moyenne, un peu moins considérable encore que dans les maladies aiguës accompagnées de diète et considérées d'une manière générale.

Les recherches de M. Mialhe ont confirmé complétement les nôtres et ont démontré la diminution de proportion du chlorure de sodium dans les maladies en général.

§ II. Carbonate de soude.

Lorsqu'on analyse les cendres provenant de l'incinération du sang, on trouve tout de suite une séparation à faire : il existe une partie soluble et une partie insoluble.

La partie soluble renferme : 1° des chlorures : ce sont ceux que nous venons d'étudier dans la section précédente; 2° une seconde partie qui contient les sels solubles autres que les chlorures. Ces sels solubles sont les suivants : 1° carbonate de soude, qui en forme la plus grande portion; 2° une petite quantité de soude libre; 3° une petite quantité de sulfate et de phosphate de soude; 4° enfin, une très légère proportion, des traces pour ainsi dire, de carbonate, sulfate, phosphate de potasse et de sulfate de magnésie. Tous ces derniers sels peuvent être négligés sous le rapport de leur proportion relative à celle des sels de soude.

Cette deuxième partie des cendres solubles peut donc, sans

crainte d'une grande erreur, être considérée comme pouvant être représentée par cette expression : *sels solubles de soude autres que le chlorure de sodium*, et à peu près aussi exactement par celle de *carbonate de soude*.

Conservons cependant la première expression et examinons d'une manière générale les variations de ces *sels solubles de soude*.

En moyenne, la quantité peut être représentée par le chiffre 2,5. Les variations sont beaucoup plus restreintes que celles du chlorure du sodium; on peut les fixer à 3,0 et 2,0, comme maximum et minimum.

Les recherches de Lehmann concordent bien avec nos résultats, car il a trouvé pour moyenne dans 1000 parties de sang d'homme 1,628 de carbonate de soude. Or, dans notre chiffre 2,500 représentant la somme des sels solubles de soude, il est bien probable que le carbonate se trouve dans cette même proportion.

Les sels solubles de soude peuvent diminuer dans certaines classes de maladies. Ainsi, dans nos nombreuses analyses, la moyenne des sels solubles, dans les phlegmasies, est inférieure à celle de l'état normal. Cette moyenne peut être représentée par 2,00.

L'augmentation des sels de soude est plutôt admise par induction et par théorie, que démontrée d'une manière positive. Voici cependant quelques faits qui semblent la faire pressentir. M. Frémy a eu occasion d'analyser une fois le sang d'un scorbutique, et il a trouvé la quantité d'alcali augmentée. MM. Andral et Gavarret sont arrivés dans un cas au même résultat. (*Hémat.*, p. 138.)

§ III. Phosphate de chaux.

Le phosphate de chaux est toujours accompagné d'une petite quantité de phosphate de magnésie également insoluble.

Sa proportion dans le sang est assez considérable. D'après nos expériences, elle est en moyenne de : 0,350, et comme limites maxima et minima : 0,400 et 0,300.

Dans l'état morbide, les variations que subit ce principe sont assez importantes, et l'on peut presque dire que c'est un des éléments du sang qui soit le plus influencé par les maladies.

Augmentation du phosphate de chaux. — Il est bien singulier que l'état physiologique soit celui dans lequel le phosphate de chaux est représenté par le chiffre le plus bas ; tandis que dans la plupart des maladies il est presque constamment augmenté.

Voici les résultats que nous avons obtenus :

Anémie considérée d'une manière générale. .	0,545
Tubercules pulmonaires, premières saignées .	0,493
— deuxièmes saignées.	0,475
— troisièmes saignées.	0,362
Fièvre typhoïde.	0,497
Grossesse	0,425
Chlorose.	0,441

Dans d'autres cas, les chiffres s'éloignent très peu de l'état normal.

Pléthore.	0,341

Cela se conçoit, puisqu'il n'y a absolument aucune altération du sang dans la pléthore, et qu'il y a seulement une modification de quantité.

Phlegmasie.	0,396

C'est presque une augmentation notable, si l'on compare ce chiffre à celui de l'état normal.

ARTICLE VII.

FER.

Sous quel état le fer se trouve-t-il dans le sang ? C'est une question au sujet de laquelle tous les chimistes ne sont pas d'accord. Sans entrer ici dans toutes ces discussions qui sortiraient de notre sujet, nous nous bornerons à établir : 1° que le fer est dans les globules, qu'il en est ainsi une des parties constituantes, un des éléments inorganiques ; 2° que l'on n'en trouve pas la moindre trace, soit dans le sérum, soit dans la

fibrine ; 3° enfin qu'il est directement proportionnel à la quantité des globules contenus dans le sang.

Ces propositions sont appuyées sur un grand nombre d'analyses et ne sauraient souffrir aucune contestation. Ce sont donc des faits irrévocablement acquis à la science.

D'après ces résultats, il semblerait qu'il fût inutile de donner ici le poids du fer. Pour être plus complet cependant, nous donnerons quelques chiffres.

Quantité normale moyenne.	0,550
— maximum.	0,600
— minimum.	0,500

L'augmentation du poids du fer est, comme l'accroissement des globules, un fait rare et complétement exceptionnel. Sa diminution au contraire est un fait très fréquent. (Dans la pléthore le chiffre, 0,547, et dans la fièvre typhoïde le chiffre moyen 0,555, sont tout à fait semblables aux chiffres physiologiques normaux.)

Le fer diminue dans les états morbides suivants :

Grossesse.	0,449
Phlegmasies en général.	0,480
Tubercules, premières saignées.	0,489
— deuxièmes saignées	0,482
— troisièmes saignées	0.442
Anémie.	0,366
Chlorose	0,319

ARTICLE VIII.

MATIÈRES OU SUBSTANCES QUI PEUVENT SE TROUVER ACCIDENTELLEMENT DANS LE SANG.

Pigments biliaires (sérum bilieux) ;
Matières grasses (sérum laiteux) ;
Urée ;
Sucre ;
Pus ;
Animaux entozoaires ;
Matières cancéreuses ;
Matières tuberculeuses.

§ Ier. Pigments biliaires (sérum bilieux).

Il y a une vingtaine d'années, des discussions assez vives s'élevèrent entre les chimistes et les pathologistes au sujet de cette question : La bile peut-elle passer dans le sang? Peut-elle se développer dans le sang? Au milieu du choc des opinions, celle qui refusait à la bile la faculté de passer ou de se développer dans le sang fut assez généralement admise. A l'époque à laquelle nous sommes arrivés, une semblable discussion n'offre aucun intérêt, et la solution de cette question : La bile peut-elle exister dans le sang? peut être donnée d'une manière très simple.

Qu'est-ce que la bile? Si l'on admet les analyses si simples et si exactes de M. Demarçay à ce sujet, et nous sommes portés à le faire, nous dirons : La bile est un liquide tenant en dissolution du cholate de soude, des margarates, oléates et stéarates de soude, de la cholestérine et un ou même deux pigments biliaires.

Or, lorsqu'on se demande si la bile existe dans le sang, si l'on entend par là que c'est la bile complète, telle que nous venons d'en donner la composition, qui se trouve dans le sang et qui peut en être extraite en nature, non, nous ne pensons pas qu'il en soit ainsi; ce n'est pas la bile en nature qui existe dans le sang.

Mais si l'on entend par bile dans le sang les principaux éléments de ce liquide, sans aucun doute, il en est ainsi, et fréquemment, très fréquemment même on trouve un sérum que l'on pourrait en quelque sorte appeler bilieux.

Voici ces éléments de la bile qui se trouvent normalement dans le sang, et qui, dans certaines circonstances données, dont nous allons parler, peuvent s'accumuler dans le sérum, où on les trouve par conséquent en proportion beaucoup plus considérable que dans l'état normal :

1° La cholestérine;

2° Le savon animal, c'est-à-dire la réunion des oléates, margarates et stéarates de soude.

Ces principes s'accumulent dans le sérum du sang : 1° quand il y a obstacle au libre cours de la bile et production d'un ictère avec décoloration des matières fécales ; 2° quand, en vertu d'une disposition générale, souvent inconnue dans sa nature, mais qui souvent aussi est le résultat de l'influence d'une température chaude et humide, il se développe ce que l'on est convenu d'appeler l'état bilieux. La bile semble alors sécrétée avec beaucoup plus d'abondance par le foie ; elle coule dans les intestins, et en même temps la peau devient le siége d'un ictère.

Dans ces deux cas, en même temps que la cholestérine et les savons de soude s'accumulent dans le sang, il y a toujours, et cela presque sans exception, apparition des pigments biliaires dans le sérum du sang. Ces pigments sont, ainsi que nous le démontrerons plus tard, de deux espèces : pigments jaunes (bilifulvine de Berzelius), et pigments verts (biliverdine du même chimiste).

La présence des pigments biliaires dans le sérum du sang est facile à constater. Dans le plus grand nombre des cas, la vue seule ou l'immersion d'un linge dans ce liquide permet de constater sa coloration jaune verdâtre. Si l'on conserve le moindre doute, le procédé indiqué par M. Martin-Solon est excellent : il consiste à séparer le sérum du caillot, et à le traiter par une certaine quantité d'acide nitrique. L'albumine se coagule alors, mais au lieu d'être d'un beau blanc, comme cela a lieu ordinairement, elle a une teinte légèrement verdâtre, dont la nuance est du reste en rapport avec la quantité de pigments biliaires contenus dans le sérum du sang.

Pour résumer, nous dirons : La plupart des éléments de la bile, tous même, à l'exception du cholate de soude, peuvent s'accumuler dans le sérum du sang, quand il y a arrêt du cours de la bile, ou augmentation considérable de la sécrétion.

§ II. Matières grasses (sérum lacteux).

On rencontre quelquefois un sérum du sang caractérisé d'une

manière particulière, c'est celui auquel on a donné le nom de *sérum laiteux*.

On a cherché à préciser les circonstances dans lesquelles on trouvait ce sérum laiteux. Voici quel est l'état de la science à ce sujet :

1° Pendant le travail de la digestion, la lactescence du sérum commence en général deux heures après l'introduction des aliments dans le tube digestif, et elle continue pendant deux ou trois heures. On trouve le sérum du sang trouble, semi-opaque, lactescent ; cet état est tout à fait passager : il est dû à l'absorption des matières grasses des aliments, émulsionnées par le suc pancréatique, et absorbées, grâce à cette émulsion, dans le duodénum. L'examen microscopique démontre : 1° un grand nombre de globules graisseux ; 2° des granules moléculaires de nature albûmineuse ou albumino-fibrineuse. En un mot, c'est le passage du chyle dans le sang qui trouble le sérum de ce liquide, et qui ne cesse de le troubler que lorsque ces matières grasses, qui ne sont autres, d'après les recherches de Christison et de M. Lecanu, que de l'oléine, de la stéarine et de la margarine insolubles dans le sérum, auront été transformées en acides gras : acides oléïque, stéarique et margarique, lesquels, se combinant à la soude libre du sang, et formant un savon soluble, il en résulte la disparition des globules graisseux.

Quant aux granules moléculaires, ce sont eux qui, probablement, sont destinés à être transformés en globules du sang.

2° Dans l'état morbide, le sérum du sang a été trouvé quelquefois à l'état lactescent. Ce phénomène est de tout autre nature que celui que nous venons d'étudier. Nous examinerons successivement : *A.* la nature de l'altération qui constitue la lactescence du sérum ; *B.* les cas morbides dans lesquels on l'a rencontrée quelquefois.

A. *Nature de la lactescence.* — La lactescence peut être due à deux causes essentiellement différentes l'une de l'autre. La première consiste dans la présence dans le sérum de matières

grasses non saponifiées, c'est-à-dire de l'oléine, de la margarine et de la stéarine ; c'est là le cas le plus fréquent. D'après les recherches de Marcet, de Trail, de Zanarelli, de Christison, de Lecanu, de Lassaigne et de Bertazzi, ce sont toujours des matières grasses non saponifiées qui troublent la transparence du sérum dans les cas morbides. Les quantités de graisse qui ont été trouvées dans le sérum ont été très variables. Sur 1000 grammes de sang, M. Lecanu en a trouvé une fois 117; Trail, dans la même quantité de sang, 45 ; Bertazzi en a trouvé seulement 6.

Nous avons eu occasion de rencontrer trois fois un sérum laiteux : une fois dans une pneumonie, et deux fois dans la maladie de Bright. Dans le cas de pneumonie, nous avons trouvé, au microscope, un mélange de globules graisseux et de granules albumineux. Dans les deux cas de maladie de Bright, nous n'avons trouvé au microscope que des granules albumineux, et l'analyse ne nous a point démontré un excès de matières grasses.

B. *Cas dans lesquels on trouve le sérum lactescent.* — Rien de plus variable que la nature de ces cas. Aussi est-il impossible d'en déduire aucun fait général et d'étudier la physiologie pathologique du sujet. Voici quelques uns des cas dans lesquels on l'a rencontré : le diabète (Marcet); les hydropisies, l'ictère, la néphrite (Christison); l'hépatite (Trail); un cas de pneumonie (Zanarelli); un cas d'abcès mammaire (Simon). Le cas le plus fréquent est certainement la maladie de Bright (Grégory, Christison, Rayer, Becquerel et Rodier, etc., etc.).

Enfin on l'a trouvé, dans quelques cas, chez des individus sains. Nous pensons que, dans ces derniers, il y a probablement eu confusion, et qu'on a pris pour lactescence morbide la lactescence de la digestion.

§ III. Urée.

L'urée existe probablement dans le sang à l'état normal; mais sa quantité est trop peu considérable pour que l'analyse chimique permette de l'y retrouver. Quelques expériences phy-

siologiques peuvent faire admettre sans contestation cette proposition. Ces expériences consistent surtout dans l'extirpation des reins à des animaux. Le résultat de l'analyse du sang a démontré à MM. Prévost et Dumas que l'urée, cessant alors d'être éliminée par les reins, s'accumulait dans ce liquide où l'on pouvait la retrouver avec une grande facilité.

L'analogie a fait admettre que toutes les fois que les fonctions des reins étaient ou diminuées, ou à peu près supprimées, il devait en être ainsi. C'est de cette manière que la présence de l'urée dans le sang des sujets atteints de maladie de Bright a été admise avant que l'expérience vînt la démontrer d'une manière positive.

C'est surtout en Angleterre que ce principe a été retrouvé dans le sang par Bostock, Grégory, Christison. En France, MM. Rayer, Guibourt, et d'autres expérimentateurs le signalèrent également.

Dans quelques expériences que l'un de nous a faites, il y a une douzaine d'années, avec un habile chimiste, M. Quevenne, il n'a pas été possible de le retrouver. Néanmoins des faits négatifs ne pouvant détruire des faits positifs, il reste acquis à la science que dans la plupart des cas de maladie de Bright, l'urée, étant sécrétée en moindre quantité par les reins, s'accumule, se concentre dans le sérum du sang, où l'analyse chimique permet de la retrouver.

En est-il de même toutes les fois que, par une cause quelconque, la sécrétion urinaire est notablement diminuée, comme dans la rétention d'urine, les diverses maladies des reins, etc. ? C'est ce que l'analyse n'a pas encore démontré, et, dans ce cas, comme dans celui de la maladie de Bright, il y a encore beaucoup à faire.

Quelle est la conséquence de la présence de l'urée dans le sang ? C'est encore une question qui est tout entière à résoudre. On a bien avancé que lorsque la quantité devenait un peu considérable, c'était elle qui produisait les symptômes cérébraux communs à la fin de la plupart des maladies des reins ; cela est possible, mais c'est encore tout à démontrer.

Il y a deux procédés pour extraire l'urée du sang. Voici celui qui est indiqué par M. Verdeil, dans son *Traité de chimie* (Robin et Verdeil) :

« Il faut d'abord coaguler le sang défibriné avec son volume » d'eau, le filtrer sur un linge, et l'évaporer au bain-marie. » On mélange le liquide évaporé à consistance sirupeuse, avec » de l'alcool à 36 degrés; il se forme un précipité que l'on » sépare du liquide. La solution alcoolique est évaporée, puis » traitée par de l'acide oxalique qui décompose les savons et » rend les graisses insolubles. On traite la liqueur filtrée par » de l'éther, qui enlève tout l'acide hippurique, et qui forme » une couche supérieure que l'on peut séparer; la couche in- » férieure, neutralisée par du carbonate de chaux, est évaporée » de nouveau, puis séchée dans le vide. On traite alors la masse » séchée par de l'alcool absolu froid qui dissout presque uni- » quement l'urée, que l'on peut obtenir en cristaux ou en com- » binaison avec l'acide nitrique et l'acide oxalique. »

C'est à l'aide de ce procédé, disent MM. Robin et Verdeil, que M. le docteur Hervier a pu démontrer la présence habituelle de l'urée dans le sang de l'homme, en opérant sur 250 ou 300 grammes de ce liquide (1).

§ IV. Sucre.

Le sucre existe normalement dans certaines parties du système circulatoire. Nous avons vu, en effet, que, sécrété par le foie, il passe dans les veines sus-hépatiques, la veine cave inférieure, les cavités droites du cœur, l'artère pulmonaire, et est détruit dans les poumons. On ne le retrouve, dans l'état normal, dans aucun autre point de l'appareil circulatoire.

Dans l'état morbide, on ne le trouve que dans une seule maladie, le diabète, et encore sa présence a t-elle donné lieu à des contestations qui laissent des doutes dans l'esprit de beaucoup de médecins.

Nous disons qu'on ne le trouve dans le sérum du sang d'au-

(1) *Chimie anatomique et physiologique, normale et pathologique*, 1853, t. II, p. 516.

cune autre maladie que le diabète : cela est incontestable ; d'abord aucun observateur ne l'a signalé dans d'autres cas, et, dans l'examen d'un millier de sérums auquel nous nous sommes livrés, nous ne l'avons jamais rencontré.

Dans le diabète même, sa présence, ainsi que nous venons de le dire, a laissé des doutes. Quelques chimistes l'y ont trouvé (Rollo), d'autres ont nié sa présence (Gueudeville, Vauquelin, Ségalas, Vollaston et Henry). M. Bouchardat, par ses intéressantes recherches, a concilié, en quelque sorte, toutes les opinions. Voici ce qui ressort de ses travaux :

Dans le sérum du sang de beaucoup de diabétiques, il existe du glucose, et il est facile de s'en assurer. Chez d'autres, il n'y en a que pendant le travail de la digestion, de telle sorte que si une saignée est pratiquée après l'accomplissement de cette fonction, on n'en retrouve plus.

Pour reconnaître la présence du sucre, on peut employer ou la polarisation de la lumière ou les procédés chimiques.

Polarisation de la lumière. — L'albumine du sérum du sang dévie le rayon polarisé à gauche, et le glucose à droite. S'il y a une quantité de glucose équivalente à 70 ou 100 grammes pour 1000 parties de sang, la déviation à droite, donnée par le glucose, sera à peu près également produite à gauche par l'albumine, et la déviation sera nulle. Si la quantité de glucose dépasse 100 grammes pour 1000, la déviation l'emportera de ce côté, et elle aura lieu à droite. Enfin si la quantité de glucose est inférieure à 60 grammes, elle diminuera seulement la déviation à gauche, et la diminution sera telle qu'elle appellera l'attention de l'observateur, et pourra le conduire à rechercher, à constater la présence du sucre par d'autres procédés. C'est pour avoir analysé, à l'aide du polarimètre, près d'un millier de fois le sérum du sang, qu'il nous est permis d'affirmer que s'il existe du sucre dans le sang, en dehors du diabète, c'est au moins un fait extrêmement rare et tout à fait exceptionnel.

Les procédés chimiques employés pour constater la présence du sucre sont à peu près exclusivement les deux suivants :

1° *La liqueur dite de Barreswil*, dont voici la formule :

Carbonate de soude cristallisé.	40	grammes.
Crème de tartre.	50	—
Potasse caustique.	40	—
Eau distillée.	400	—

Dissolvez et ajoutez à cette liqueur :

Sulfate de cuivre.	30	—
Eau.	100	—

Mêlez, et filtrez le mélange des deux liquides.

Cette liqueur, chauffée avec un liquide contenant du glucose, donne un précipité rougeâtre de cuivre réduit. Dans ce cas, c'est un dépôt albumineux coloré par le cuivre réduit qui se produit.

2° *La potasse.* — Un fragment de potasse mêlé à du sérum contenant du glucose donne un précipité albumineux d'une teinte brune plus ou moins foncée, et qui est due au mélange de l'albumine et de l'ulmate de potasse. Cet acide ulmique est dû à la transformation du glucose en présence de la potasse caustique.

La présence du sucre dans le sang ne semble pas influencer les autres principes immédiats de ce liquide.

§ V. Pus.

Le passage et la présence du pus dans le sang est une des questions qui aient été le plus controversées, et la science est loin d'être complétement fixée à cet égard. Nous allons essayer de présenter l'état de nos connaissances à ce sujet, et de poser les problèmes qu'il serait important de résoudre.

1re QUESTION. *Peut-il exister du pus dans le sang?*

Pour résoudre cette question, il faut, comme nous l'avons fait pour la présence de la bile dans le sang, s'entendre un peu au sujet de ce que l'on appelle *présence du pus dans le sang.* Veut-on dire par cette dernière expression que le pus en nature puisse se trouver dans le sang avec tous ses éléments? C'est un fait impossible à démontrer, et voici pourquoi : La plupart des matières qui constituent le pus se trouvent normalement dans le sang. Ainsi l'eau, l'albumine, la cholestérine, les acides

gras, les sels de soude et spécialement le chlorure de sodium. Or, comment déterminer ce qui appartiendrait au pus, et ce qui appartiendrait au sang? En général, comme il n'y a qu'une très petite quantité de pus dans le sang, on ne pourrait rien conclure de l'augmentation de proportion des éléments chimiques qui y sont normalement renfermés. Reste un élément, élément qui est le principe constitutif du pus, c'est le globule du pus. Toute la question peut donc se réduire à ceci : *A-t-on trouvé des globules de pus dans le sang?* Nous répondrons : Oui, probablement.

Si l'on mélange artificiellement du pus et du sang, et que l'on examine au microscope le résultat du mélange, on trouve unis les uns aux autres les globules du sang et les globules du pus, chacun avec leurs caractères propres que nous ne pouvons reproduire ici. Il n'y a qu'une observation à faire, c'est que les globules de pus ont une grande ressemblance avec ceux que l'on a appelés les gros globules blancs du sang, une ressemblance telle, que la confusion a lieu presque toujours. Or, dans le cas dont nous parlons, on est prévenu du mélange artificiel, et l'esprit prévenu empêche les yeux de se tromper. Mais dans le cas où une petite quantité de globules de pus existe accidentellement dans le sang, la difficulté devient énorme, et, malgré l'habitude la plus grande, nous affirmons que l'on ne peut émettre que des probabilités, et qu'il est impossible de décider que les globules que l'on trouve sont plutôt des globules de pus que des gros globules blancs du sang.

M. Donné a indiqué un procédé qui est très ingénieux ; il consiste à mettre sous le champ du microscope une goutte de sang en contact avec une goutte d'ammoniaque. Les globules rouges et les gros globules blancs du sang se dissolvent avec une rapidité presque instantanée. Si l'on met, au contraire, une goutte de pus et une goutte d'ammoniaque, les globules de pus se dissolvent bien dans l'ammoniaque, mais avec une difficulté beaucoup plus grande et surtout beaucoup plus lentement. C'est sur cette distinction qu'il fonde le diagnostic du pus. Ce procédé est ingénieux, mais il est souvent infidèle, en ce qu'il n'y a point de caractère positif, mais seulement des différences

du plus au moins, et, en outre, il peut arriver que l'on trouve des globules de sang qui se dissolvent plus lentement dans l'ammoniaque, tandis que des globules de pus s'y dissolvent plus rapidement.

Concluons : la présence des globules de pus dans le sang est un fait très probable, sinon certain ; sa démonstration positive est d'une extrême difficulté.

2e QUESTION. *D'où vient le pus, ou plutôt d'où viennent les globules de pus qui se rencontrent dans le sang?*

Trois opinions se sont fait jour au sujet de la solution de cette question, et toutes peuvent invoquer des arguments en leur faveur.

A. *Les globules de pus ont été absorbés dans un foyer en suppuration.* — C'est à cette opinion que l'on a donné le nom de *résorption purulente*. C'est la doctrine encore admise par beaucoup d'auteurs. On invoque en sa faveur les circonstances suivantes : Quand l'état général caractéristique de la résorption purulente se développe, il y a toujours un point, un organe, une plaie en suppuration. Le pus fourni par le point, l'organe ou la plaie en suppuration diminue de quantité, à mesure que ces phénomènes généraux apparaissent.

On a invoqué contre cette opinion les arguments suivants : Les vaisseaux capillaires présentent, la plupart du temps, un calibre trop petit pour laisser passer les globules de pus. La présence des globules de pus dans le sang a pour effet de déterminer immédiatement la coagulation de la fibrine qui l'entoure, coagulation qui l'emprisonne, l'englobe et l'empêche de pénétrer plus avant. Cette coagulation a lieu au point voisin de la partie en suppuration. Enfin il y a quelques cas, rares il est vrai, dans lesquels cet état général, auquel on a donné le nom de fièvre purulente, etc., etc., existe, sans qu'il y ait aucun point en suppuration. On voit qu'en présence des arguments de l'un et de l'autre ordre, il est difficile de se prononcer.

B. *Le pus est fourni par une phlébite développée dans les veines en contact avec la partie en suppuration.* — Voici les raisons qui militent en faveur de cette opinion :

Dans l'immense majorité des cas, on trouve les traces matérielles de cette phlébite, dont on distingue, du reste, deux espèces : phlébite adhésive, quand elle est destinée à faire adhérer les parois de veines qui ont été séparées ou ouvertes, et phlébite suppurative, quand elles fournissent du pus.

On a invoqué contre le rôle de cette phlébite le même argument que contre la résorption : c'est que le premier contact des globules de pus avec le sang amène la coagulation de ce dernier autour d'eux. Ce fait incontestable a été ainsi expliqué par les partisans de la phlébite : Oui, il est vrai, le premier contact du pus et du sang amène la coagulation de ce dernier, et le pus y reste emprisonné ; c'est même ce qui a probablement lieu dans le plus grand nombre des cas ; mais il en est d'autres dans lesquels le pus, continuant sans cesse à être sécrété par les parois de la veine enflammée, rompt l'obstacle que lui présente le caillot, et est entraîné dans le torrent circulatoire.

C. *Le pus est fourni par le sang lui-même.* — C'est une transformation que ce liquide subit en vertu d'une disposition générale à laquelle on a donné le nom de *diathèse purulente*, et d'où résulte la création spontanée du pus. En un mot, dans cette théorie, le sang lui-même suppure de la même manière que suppure un solide.

Dans cette théorie, due à M. Tessier, on explique la présence des phlébites si constantes, et qu'on retrouve dans les organes malades ou les plaies (suite d'accouchements, blessures, amputations, etc.), en disant que c'est dans les parties déjà malades, déjà enflammées, que le sang suppure de préférence, et dépose ses produits.

En présence de ces trois opinions il est difficile de se former une idée exacte de la question. A notre avis toutefois, elles pourraient bien toutes trois être vraies, et l'existence du pus dans le sang pourrait très bien reconnaître trois origines : la résorption purulente, la phlébite et la suppuration spontanée.

3° QUESTION. *Quels sont les résultats de la présence des globules du pus dans le sang ?*

Ces résultats sont physiques ou pathologiques :

A *Résultats physiques.* — Le principal résultat du mélange du pus au sang est la diminution de coagulabilité de ce liquide. Pour démontrer qu'il en est ainsi, on a invoqué l'expérimentation et l'examen direct. Pour l'expérimentation, tous les médecins connaissent l'expérience de M. Donné, qui, mélangeant une certaine quantité de pus au sang tiré de la veine, s'est opposé à la coagulation de ce dernier. Cette expérience n'a pas actuellement beaucoup de valeur. D'abord elle ne réussit pas toujours, et c'est ce qui est arrivé entre les mains de deux très habiles observateurs, MM. Andral et Gavarret; ensuite, on ne pourrait conclure de ce qui se passe dans le mélange d'une très grande quantité de pus au sang, avec ce qui doit avoir lieu pour une proportion très faible de ce liquide pathologique. C'est en effet toujours une très minime quantité de pus qui existe dans le sang, si on le compare à la masse de ce dernier liquide. Aussi est-ce bien plutôt par l'observation directe du sang que l'on peut résoudre cette question. En effet, la plupart des auteurs s'accordent à admettre que, chez les individus qui succombent à la diathèse purulente, le sang est plus fluide et moins facilement coagulable. Il est donc très probable qu'il en est ainsi. Ce n'est pas toutefois un fait complétement et absolument démontré.

B. *Résultats pathologiques.* — La présence du pus dans le sang détermine des phénomènes pathologiques de deux ordres : les uns sont des phénomènes locaux, les autres des phénomènes généraux.

Phénomènes locaux. Les phénomènes locaux sont, ou les abcès dits métastatiques, ou des phlegmasies purulentes. Les abcès métastatiques, que nous ne pouvons décrire ici, se développent de préférence dans les poumons et le foie. Il n'est pas rare de les trouver dans beaucoup d'autres points, et, en particulier, la rate, les reins, le cerveau, les muscles, etc., etc.

Quelle est la cause de la formation de ces abcès ? Ici nous trouvons trois hypothèses en rapport avec les trois modes d'origine qui ont été successivement assignés à la présence du pus dans

le sang. Ainsi, pour les uns, c'est tout simplement le pus, résorbé dans les foyers ou les surfaces en suppuration, qui est déposé en nature dans les tissus parenchymateux ; pour les autres, c'est la répétition dans les organes parenchymateux du travail de la phlébite qui a été le point de départ du pus. Ces abcès métastatiques seraient ainsi autant de petites phlébites locales parenchymateuses. Pour les derniers, enfin, partisans de la diathèse purulente, les abcès métastatiques seraient simplement le résultat de cette diathèse ; et cela se concevrait facilement, puisqu'on la définit : Une disposition générale des organes et du sang à s'enflammer et à suppurer. Nous ne prendrons pas parti dans cette discussion, nous exposons seulement l'état de la science.

Les phlegmasies purulentes peuvent être définies : des phlegmasies se développant avec une très grande facilité chez les sujets qui ont des globules de pus dans le sang. Ces phlegmasies ont pour caractère principal, de suivre une marche très rapide, et d'arriver à la suppuration beaucoup plus facilement et beaucoup plus promptement que lorsqu'elles se développent dans toute autre circonstance.

Phénomènes généraux. — Les phénomènes généraux qui s'observent lorsqu'il existe du pus dans le sang, constituent ce qu'on a appelé la fièvre purulente, la fièvre de résorption. Ils présentent les caractères suivants : un mouvement fébrile avec redoublement souvent nocturne, et la plupart du temps accompagné de frisson. Ce mouvement fébrile en impose souvent pour celui d'une fièvre intermittente. Il s'accompagne d'un amaigrissement rapide, d'une altération spéciale des traits de la face, qui, en même temps devient le siége, ainsi que toute la peau, d'une coloration jaune, pâle et terreuse, rappelant parfois l'ictère. Les forces se déprimment rapidement ; souvent un léger délire se manifeste, et la mort est à peu près inévitable. Tels sont les traits généraux qui caractérisent cet état morbide, que nous ne pouvons décrire ici, et dont nous ne présentons que l'esquisse.

§ VI. Entozoaires du sang.

Chiaje, de Naples, a signalé la présence du *Polystoma sanguiculum* dans le sang expulsé par deux phthisiques hémoptoïques : ce sont de petits vers plats cylindroïdes, semblables à de petites sangsues flottantes. Il les caractérise ainsi : « Corpus » teretiusculum seu depressum, pori sex antici ventrales, et » posticus solitarius. Habitat in venoso systemate hominis, et » præsertim in ejusdem pulmonali parenchymate. »

Good Fellow a observé un malade atteint de fièvre, et dans le sang duquel existait une immense quantité d'animalculés. Leur longueur variait de 1/3,000e à 1/5,000e de pouce anglais. Leur diamètre, qui était le même dans toute la longueur, variait de 1/20,000e à 1/40,000e de pouce anglais.

Bushmann a observé le cas singulier d'un jeune homme atteint de la grippe, et dans le sang duquel il a trouvé, dit-il, des vers d'un demi-pouce de long. Il ne les décrit et ne les désigne pas autrement.

MM. Gruby et Delafond ont signalé la présence d'une espèce de filaine, comme fréquente dans le sang du chien ; mais ils ne l'ont pas indiquée chez l'homme.

On voit, d'après le peu de documents que l'on possède, que l'histoire des animalcules du sang de l'homme est tout entière à faire.

§ VII. Matière tuberculeuse.

Les corpuscules tuberculeux peuvent-ils être absorbés et passer dans le sang ? C'est une opinion que nous ne saurions admettre, et voici pourquoi : Le propre de la matière tuberculeuse est de déterminer l'oblitération des canaux vasculaires avec lesquels elle est en contact. Ce sont des faits que les expériences de Van der Kolck, et celles plus récentes de M. Natalis Guyot ont démontrés d'une manière positive. Dès lors on comprend l'impossibilité de l'absorption des corpuscules tuberculeux. Le fait des cavernes et des ruptures vasculaires qu'elles peuvent déterminer dans certains cas ne prouve rien. Ce n'est

plus la matière tuberculeuse seule qui agit, mais l'ulcération des tissus qui en est la conséquence.

Les corpuscules tuberculeux ne sont pas des corps bien définis, bien nets; et si l'on a déjà une certaine difficulté à les caractériser, quand on a des masses de tubercules à examiner, on comprend qu'il doit être bien difficile de les reconnaître quand ils sont épars et disséminés dans la masse totale du sang.

On n'a pas besoin, du reste, du fait de la présence dans le sang des corpuscules tuberculeux, pour expliquer la marche de l'affection tuberculeuse. La tuberculisation reste dans l'immense majorité des cas une lésion locale, et la détérioration de la constitution est due à la suppuration, à l'extension de la maladie de proche en proche, enfin à l'appauvrissement du sang en globules et en albumine, ainsi qu'à la diminution de sa masse totale.

§ VIII. Matière cancéreuse.

La matière cancéreuse se trouve dans de tout autres conditions que la matière tuberculeuse à l'égard du sang. Le cancer est en effet une maladie qui, arrivée à une certaine période, tend à se généraliser et à se reproduire dans d'autres points de l'organisme. De plus le cancer, loin de jouir, comme le tubercule, de la faculté d'oblitérer les canaux vasculaires placés dans son voisinage, les envahit avec une grande facilité, les détruit et y pénètre. On peut donc, en quelque sorte *à priori*, admettre la présence des cellules cancéreuses dans le sang des individus en proie à cet état général que l'on appelle *diathèse cancéreuse*

Bien avant que l'on eût songé à employer le microscope pour dévoiler la présence du cancer dans le sang, l'observation directe l'y avait fait admettre. En 1817, Langstoff trouva de la matière cancéreuse dans les veines. En 1824. M. Velpeau rencontra de la matière encéphaloïde à la fois dans la veine cave et dans les deux veines iliaques chez un sujet atteint d'un cancer du testicule. MM. Andral, Cruveilhier, Gintrac, ont trouvé

de la matière cancéreuse dans différentes veines qui recevaient le sang de divers organes cancéreux. Enfin, dans ces derniers temps, comme corollaire des recherches précédentes, les micrographes ont signalé la présence de la cellule cancéreuse dans le sang des individus présentant les attributs de la diathèse cancéreuse.

Il y a encore beaucoup de recherches à faire pour établir définitivement que c'est le passage et la présence de la cellule cancéreuse dans le sang qui est la cause de la généralisation de la maladie et de la production de la cachexie cancéreuse.

SECTION V.

COMPOSITION DU SANG DANS L'ÉTAT PHYSIOLOGIQUE.

Il est assez difficile de formuler d'une manière générale la composition du sang dans l'état de santé. Il existe en effet, mille influences qui peuvent modifier cette composition, et ces modifications, bien que maintenues dans des limites assez restreintes, ne s'en éloignent pas moins de la formule générale.

Pour étudier les variations de composition du sang dans l'état physiologique, il est indispensable que nous donnions cette formule.

MM. Prévost et Dumas sont les premiers qui aient donné une composition moyenne du sang. D'après eux, il y a, dans 1,000 parties de sang : 127 en globules, 3 en fibrine, 80 en parties solides du sérum et 790 en eau. Cette formule, modifiée par M. Denis d'abord, puis par M. Lecanu, fut cependant celle qu'adoptèrent MM. Andral et Gavarret, et qui leur servit de point de départ pour établir les principes généraux de l'altération du sang.

Nous avons déduit, d'après nos travaux, une formule générale que nous donnons ici en nombres ronds :

Analyse de 1,000 grammes de sang.

Densité du sang	1060,00
Eau	781,60
Globules	135,00
Albumine	70,00
Fibrine	2,50
Matières grasses, matières extractives et sels libres	10,00
Phosphates	0,35
Fer	0,55

Analyse de 1,000 grammes de sérum.

Densité du sérum	1028,00
Eau	908,00
Albumine	80,00
Matières grasses, matières extractives et sels libres	12,00

Analyse de 10 grammes de matières grasses, matières extractives et sels libres.

MATIÈRES GRASSES :

Total	1,550	Séroline	0,025
		Cholestérine	0,125
		Savon	1,400

SELS LIBRES :

Total	6,00	Chlorure de sodium	3,5
		Sels solubles de soude	2,5
Matières extractives indéterminées			2,450

Pour arriver à donner cette formule, nous avons analysé le sang de vingt-deux individus sains. Nous renvoyons le lecteur à nos travaux spéciaux sur le sang (1), travaux dans lesquels il trouvera exposée la marche que nous avons dû suivre pour parvenir à analyser le sang d'individus en bonne santé.

(1) *Recherches sur la composition du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie*, par A. Becquerel et A. Rodier, chez Victor Masson, libraire, à Paris.

ARTICLE PREMIER.

DIFFÉRENCES DU SANG DANS LES DIVERSES PARTIES DE L'ORGANISME.

§ Ier. Différence entre le sang artériel et le sang veineux.

Il n'existe aucune analyse comparative de ces deux sangs chez l'homme. Pour en obtenir, il faudrait profiter de circonstances accidentelles de diverses natures, telles qu'une hémorrhagie des grosses artères, etc. Or, jusqu'à présent, c'est ce qui n'a pas été fait. Quelques analyses seulement ont été opérées sur du sang provenant des chevaux, et elles n'ont conduit jusqu'ici qu'à des résultats assez contradictoires.

Simon a fait deux expériences comparatives sur le sang provenant de la carotide et de la jugulaire des chevaux, et il est arrivé aux résultats suivants :

Le sang artériel contient moins de résidus solides que le sang veineux. Il y a moins de graisse, moins de globules, moins d'albumine, moins de matières extractives et moins de sels ; les globules contiennent moins de matière colorante. Quant à la fibrine, elle reste la même.

Denis, Hertwig et Schultz sont arrivés à des résultats à peu près analogues.

Prévost et Dumas, et Lecanu, ont obtenu des résultats différents.

Müller et Berthold ont trouvé une plus grande quantité de fibrine dans le sang artériel.

Simon a fait aussi une expérience comparative sur le sang de l'aorte et celui de la veine rénale chez le même cheval, et il a trouvé que le sang de la veine rénale était plus abondant en solides constituants et en albumine que le sang de l'aorte, tandis qu'il contient moins de fibrine et moins de globules du sang.

Enfin, on doit à M. J. Béclard trois analyses comparatives sur la carotide et la veine jugulaire d'un cheval et de deux chiens. D'après ses analyses, le sang veineux est plus aqueux, il con-

tient moins d'albumine et moins de globules que le sang artériel. Quant à la fibrine, elle semble conservée dans les mêmes proportions, ou seulement un peu augmentée.

Du petit nombre d'analyses dont nous venons de donner le résumé, il est permis de conclure qu'il est évident qu'il doit y avoir des différences entre les deux sangs, attendu qu'en traversant les différents organes, le sang artériel doit éprouver des pertes plus ou moins considérables. Mais, d'un autre côté, si l'on réfléchit que pour réparer ces pertes, le sang veineux reçoit des produits par l'absorption, les chylifères et les lymphatiques, il est à présumer que ce dernier doit avoir recouvré une partie des substances qu'il avait perdues. Les dernières analyses de M. Béclard semblent toutefois démontrer que ces pertes ne sont pas tellement compensées, que le sang veineux ne soit pas encore moins riche que le sang artériel.

§ II. Différences du sang veineux dans les diverses parties du système circulatoire.

La solution de cette question est entourée de nombreuses difficultés.

Pour avoir des résultats comparables, il faudrait analyser chez l'homme du sang extrait en même temps, pour ainsi dire, dans les divers points du système veineux. Or cela est impossible.

Chez les animaux, la nécessité de soustraire une quantité notable de sang dans les diverses parties du système veineux annihile d'avance l'exactitude des résultats, attendu, ainsi que nous l'avons démontré plus haut, qu'à mesure qu'il sort du sang de l'organisme, le système veineux absorbe de toutes parts de l'eau pour remplacer le sang qui est sorti. La question n'est pas plus résolue que pour le sang artériel.

Quelques résultats ont cependant été publiés.

Voici les conclusions du travail de M. J. Béclard, conclusions qui peuvent éclairer la question.

« .... 4° Le sang veineux n'est pas le même dans tous les » points du système veineux.

» 5° Le sang veineux qui revient de la rate contient toujours » moins de globules que le sang veineux général.

» 6° Le sang veineux qui revient de la rate contient plus » d'albumine que le sang veineux général.

» 7° Le sang veineux qui revient de la rate contient plus de » fibrine que le sang veineux général.

» 8° Le sang de la veine porte (veine mésentérique) présente » dans la proportion de ses éléments des variations très éten- » dues en rapport avec les phénomènes de la digestion.

» A. Dans les premiers temps de l'absorption digestive, la » quantité d'albumine est considérablement augmentée, la » quantité des globules considérablement diminuée.

» B. Dans les périodes qui succèdent à cette absorption, la » quantité des globules est considérablement augmentée, la » quantité d'albumine considérablement diminuée.

» 9° La transformation de l'albumine en globules du sang » s'accomplit dans le système de la veine porte.

» 10° Les globules du sang se détruisent dans la rate.

» 11° Tandis que la branche intestinale de la veine porte » conduit au tronc commun les globules nouveaux, la branche » splénique y transmet les vestiges de ceux qui se sont détruits » dans l'intérieur de la rate.

» 12° Les matières azotées neutres entrent dans le sang sous » une seule et même forme, sous forme d'albumine.

» 13° La veine porte paraît être la seule voie par laquelle les » matières albuminoïdes entrent dans le sang.

» 14° Le sang de la veine porte (mésentérique supérieure) ne » contient point une proportion de matières grasses plus consi- » dérable que le sang veineux général. »

On doit à M. C. Bernard des recherches intéressantes sur les caractères du sang veineux. Malheureusement il n'a pas donné d'analyses quantitatives, analyses qui eussent en quelque sorte porté à la perfection ses intéressantes découvertes.

D'après M. Bernard, le foie formerait du sucre, de la fibrine et de la graisse.

Le sucre n'existait pas dans la veine porte; on le trouve, au

contraire, dans le foie et dans les veines sus-hépatiques. Ce fait est incontestable, et c'est une des belles découvertes physiologiques modernes. En est-il de même de la fibrine et de la graisse, et trouve-t-on une plus grande quantité de ces principes immédiats dans les veines sus-hépatiques que dans la veine porte? M. C. Bernard l'affirme; malheureusement il n'a pas donné d'analyses quantitatives pour confirmer ce fait, et ici elles eussent été indispensables.

Simon a étudié comparativement le sang de la veine porte et des veines hépatiques, pensant éclairer par là la connaissance des fonctions du foie.

D'après Gurth, il y a dans le sang des veines hépatiques moins de fibrine, moins de graisse, moins de globules, moins de matières extractives et de sels que dans le sang de la veine porte. Ces résultats sont appuyés sur des analyses quantitatives. On voit que c'est absolument le contraire de ce que M. C. Bernard a avancé.

Sang des vaisseaux capillaires. — Pallas a étudié le sang extrait des capillaires à l'aide de scarifications et de sangsues. D'après lui, ce sang est plus riche en principes constituants solides et en principes coagulables que le sang artériel et que le sang veineux ordinaire.

Les expériences de Denis n'ont pas semblé confirmer celles de Pallas.

Sang menstruel. — Nous connaissons deux analyses de sang menstruel. L'une est due à Simon, l'autre à Denis.

Celle de Simon a donné les résultats suivants :

Eau	785,00
Parties solides	215,00
Graisse	2,58
Albumine	76,54
Globules	120,40
Matières extractives et sels	8,60

On voit que ce sang est à peu près semblable à du sang sain.

ARTICLE II.

INFLUENCE DU SEXE SUR LA COMPOSITION DU SANG.

M. Denis est un des premiers qui ait le plus insisté sur la différence qui existe entre le sang de l'homme et celui de la femme. Plus tard, M. Lecanu a donné quelques résultats qui faisaient déjà pressentir ces différences. Nous pensons les avoir formulées d'une manière plus précise. Voici les résultats de nos expériences :

Chez l'homme, il y a moins d'eau dans le sang que chez la femme ;

Il y a une plus grande quantité de globules ;

La densité du sang est plus considérable ;

Les quantités de fibrine et d'albumine sont les mêmes, ainsi que celles des matières grasses et des sels.

Nous croyons inutile d'en donner les tableaux comparatifs complets.

Voici seulement pour les différences principales :

	Homme.	Femme.
Densité du sang.	1060,2	1057,5
Eau.	780,0	791,0
Globules.	140,0	127,0

Les autres éléments du sang sont à peu près semblables : il n'y a de différence que dans les décimales.

ARTICLE III.

INFLUENCE DE L'AGE.

La science possède peu de documents sur l'influence de l'âge. Les recherches de M. Denis et celles de M. Lecanu auraient besoin d'être reprises et surtout d'être faites sur un nombre beaucoup plus considérable de cas.

Il est à présumer que dans l'enfance le sang est un peu moins riche en globules et en albumine ; qu'il est moins dense et qu'il contient une plus grande quantité d'eau. On manque donc

complétement de notions sur la composition du sang chez l'enfant.

De 20 à 30 ans, les moyennes nous ont paru parfaitement semblables aux moyennes générales. La même analogie existe de 30 à 40 ans, nous avons seulement trouvé une élévation à peu près constante de la cholestérine; ses quantités ont été presque constamment doublées.

De 50 à 66 ans, qui est l'âge le plus élevé auquel nous ayons examiné le sang dans l'état physiologique, nous avons constaté très peu de différences. La fibrine est cependant un peu diminuée, et la moyenne qui la représente n'est plus que de 2,0. La cholestérine est représentée par un chiffre aussi, et même plus élevé que dans l'âge mûr. Les proportions de tous les autres principes sont dans les limites de l'état normal.

Chez la femme, la menstruation exerce une influence qui remplace en quelque sorte celle de l'âge.

Voici ce qui ressort de l'analyse minutieuse des faits que nous avons observés.

Avant que la menstruation ne soit établie, le chiffre des globules est inférieur à la moyenne 127. Si la menstruation ne s'établit pas bien, et tant qu'elle est incomplète et irrégulière, ce chiffre reste au-dessous de la moyenne; du moment que cette fonction est bien établie, il monte et varie alors entre 127 et 137. Quand l'époque critique est arrivée et que la menstruation cesse, ce chiffre redescend de nouveau. Ainsi, dans un cas, nous le voyons à 113 et dans un autre à 121.

ARTICLE IV.

INFLUENCE DE LA CONSTITUTION.

La science possède peu de résultats sur ce point.

Nous avons dressé deux tableaux de moyenne. L'un comprend les individus ayant une bonne et très forte constitution; l'autre, ceux dont la constitution est moins bonne et moins forte. Ces deux tableaux ont donné des résultats qui n'ont offert

entre eux aucune différence; les chiffres des moyennes, à quelques exceptions près ont été les mêmes. Malgré cette donnée, les chiffres que nous avons obtenus dans l'état de maladie nous permettent d'établir que quand la constitution est plus faible, le chiffre des globules diminue un peu et celui de l'albumine également, mais à un degré beaucoup moindre. En somme le sang est moins riche en matériaux solides.

ARTICLE V.

INFLUENCE DU TEMPÉRAMENT.

La science possède également très peu de faits sur l'influence du tempérament. M. Lecanu a cependant avancé que les globules étaient plus abondants chez les individus sanguins. A notre avis, cet observateur distingué a confondu la pléthore avec le tempérament sanguin. M. Michel Lévy a admis que le tempérament sanguin était dû à l'excès des globules dans le sang, et le tempérament lymphatique à la diminution de ce même élément. Ce sont des résultats que nous ne saurions accepter. L'excès de globules existe concurremment avec la pléthore, si toutefois cet excès est réel. Quant au tempérament sanguin, il est le résultat du développement du système circulatoire, développement plus considérable, relativement, que celui des autres appareils organiques. Quant à la diminution des globules, considérée comme caractéristique du tempérament lymphatique, c'est encore un fait pour nous inacceptable. La diminution des globules, c'est l'anémie; elle peut se développer chez les individus lymphatiques, peut être plus facilement que chez d'autres sujets; mais il n'y a là rien de spécial. Le tempérament lymphatique est dû a une vitalité moindre des divers appareils de l'organisme et pour ainsi dire de tous les tissus.

ARTICLE VI.

INFLUENCE DE L'ALIMENTATION.

L'influence de l'alimentation, considérée sous le double point de vue de sa quantité et de sa nature, joue un grand rôle dans la composition du sang. N'est-ce pas elle, en effet, qui fournit les éléments qui vont réparer les pertes incessantes de l'organisme, et qui apportent les matériaux de combustion à l'appareil respiratoire? L'appréciation de cette influence présente de grandes difficultés. Pour la déterminer, il faudrait examiner comparativement le sang d'individus placés dans les mêmes conditions d'âge, de sexe, de tempérament et soumis à des genres d'alimentation différents.

Un tel travail n'a pas été fait; la science ne possède même jusqu'à présent aucune analyse qui puisse conduire à la solution de cette question.

Nous pouvons cependant, en nous appuyant sur les faits pathologiques et sur l'induction, établir quelques principes généraux que des analyses ultérieures pourront peut-être confirmer plus tard.

1° Les maladies aiguës fébriles exigent en général une diète sévère; lorsque la convalescence arrive, l'état du sang, si l'on tient compte toutefois des altérations que la nature même de la maladie a dû y apporter, traduit l'influence de la diète.

2° Sous l'influence des maladies de l'estomac et en particulier du cancer de cet organe, il résulte souvent une diète forcée qui se traduit par des modifications spéciales du sang.

3° Enfin la misère, les privations, l'absence d'une nourriture en quantité suffisante ou suffisamment réparatrice, modifient encore le sang d'une manière spéciale.

Dans ces trois ordres de cas, c'est un résultat pathologique, il est vrai, qui en découle, et cet état pathologique est l'exagération de ce que pourrait produire un état physiologique analogue. Nous admettrons donc les résultats suivants comme la conséquence d'une alimentation peu abondante, peu répara-

trice et surtout comme la suite d'une alimentation végétale.

1° Il y a diminution de globules ; c'est là, en effet, la modification la plus sensible et la plus caractérisée. 125 chez l'homme, 120 chez la femme, sont les chiffres les plus bas qui soient la conséquence de ces conditions d'alimentation.

2° *Diminution de l'albumine.* — Elle est, en général, peu considérable et peut tout au plus être portée à 4 ou 5 millièmes; 70 sur 1,000 est la limite inférieure du résultat de cette alimentation.

3° *Fibrine.* — Il n'y a rien de notable dans l'état physiologique. Il est probable cependant qu'une nourriture azotée et abondante en élève le chiffre, tandis que des conditions contraires l'abaissent.

4° *Chlorure de sodium.* — Sa diminution est très notable.

5° *Matières grasses.* — Elles augmentent un peu de quantité. Ce résultat assez singulier n'est-il pas dû à ce que, sous l'influence de la diminution de nourriture, il y a résorption des parties graisseuses de l'organisme.

Pour résumer ce que nous avons dit de l'état physiologique, nous admettrons que cet état est compatible avec des modifications du sang comprises dans de certaines limites.

Voici ces limites :

Sur 1,000 parties de sang :

L'eau peut varier de	760 à 800
La densité du sang, de	1055 à 1063
Les globules, de	120 à 150
La fibrine, de	2 à 3,5
Parties solides du sérum	0,00
La cholestérine, de	0,075 à 0,150
Le savon animal, de	1, 00 à 2, 00
La séroline, de	0,040 à 0,080
Le chlorure de sodium, de	2, 00 à 5, 00
Les sels solubles, de	1, 5 à 4, 00
Les phosphates, de	0, 50 à 1, 00

Sur 1,000 parties de sérum :

La densité du sérum, de	1027 à 1032
L'eau du sérum, de	880 à 900
L'albumine pure, de	70 à 90

SECTION VI.

IMMINENCE MORBIDE.

Avec tous les auteurs, nous donnons le nom d'*imminence morbide* à un état général qui précède la maladie et qui n'est pas la maladie. C'est un état dans lequel la maladie est sur le point de se développer, et pour la production de laquelle il ne faut qu'une légère impulsion, qu'une cause occasionnelle de peu d'intensité. L'imminence morbide existe aussi bien pour les maladies aiguës que pour les maladies chroniques.

Dans un grand nombre de cas, il n'y a aucune modification du sang; d'autres fois cette modification existe, et alors elle est de deux espèces : indéterminée ou déterminée.

Cette modification indéterminée existe probablement pour un grand nombre de maladies, et c'est une étude qui est entièrement à faire. Quant aux modifications déterminées, nous pouvons les rapporter à trois groupes :

1° La pléthore;

2° L'anémie légère;

3° La grossesse.

ARTICLE PREMIER.

PLÉTHORE.

Qu'est-ce que la pléthore? C'est une question à l'égard de laquelle les opinions sont encore très divisées. Les uns, admettant l'opinion de MM. Andral et Gavarret, la considèrent comme due à l'augmentation de proportion des globules du sang; les autres admettent, avec les anciens, que la pléthore est due à l'augmentation de la masse sanguine.

Les analyses et l'induction permettent de prendre un parti et de donner à cette question une solution qui est loin d'être sans importance pour la pathogénie et la thérapeutique.

Nos analyses démontrent les propositions suivantes :

1° Chez les individus pléthoriques, la composition du sang rentre tout à fait dans les limites de l'état de santé.

2° Dans plusieurs cas où l'on trouve une très forte proportion de globules, proportion dépassant souvent de beaucoup les limites physiologiques, il n'y a pas de symptômes particuliers.

3° Les symptômes de la pléthore peuvent s'observer avec toutes les compositions possibles de sang ; ils sont toujours les mêmes et cèdent aux mêmes agents thérapeutiques.

PREMIÈRE PROPOSITION. — La composition du sang est dans les limites physiologiques de l'état de santé chez les individus pléthoriques.

Chez 7 sujets pléthoriques (6 hommes et 1 femme), les moyennes ont été les suivantes.

Sur 1000 grammes de sang.

Densité	1059	
Eau	780	
Globules	138	pour les 6 hommes.
	131,5	pour la femme.
Fibrine	2,4	
Matières grasses	1,555	pour les 6 hommes.
	2,150	pour la femme.

Le détail des matières grasses : séroline, cholestérine, savon, donne des proportions tout à fait normales.

Les sels sont également normaux :

Chlorure de sodium	3,7
Sels solubles	2,9
Phosphates	0,341
Fer	0,547

L'analyse de 1000 grammes de sérum a donné :

Densité	1028
Albumine pure	80

DEUXIÈME PROPOSITION. — Dans beaucoup de circonstances où l'on trouve une très forte proportion de globules, on ne voit pas se développer les caractères de la pléthore.

Dans nos analyses, nous avons trouvé fort souvent un chiffre

très élevé de globules. C'était particulièrement dans les circonstances suivantes :

1° Dans quelques cas d'ictère simple essentiel ;

2° Dans un certain nombre de cas de paraplégies symptomatiques de maladies de la moelle ;

3° Dans le choléra ;

4° Dans quelques cas indéterminés.

Dans ces quatre catégories de cas, nous avons vu les globules s'élever à 150, 160 et même 180 ; et il n'y avait alors aucun symptôme spécial qui pût être rapporté à la pléthore. N'est-il pas permis d'en conclure que l'augmentation de proportion des globules peut exister sans pléthore?

TROISIÈME PROPOSITION. — Les symptômes de la pléthore peuvent s'observer avec toutes les compositions possibles de sang. Ils sont toujours les mêmes et cèdent aux mêmes agents thérapeutiques.

Ces symptômes sont : rougeur de la face ; — turgescence de tous les tissus ; — sentiment de plénitude et de lourdeur générale ; — céphalalgie ; — vertiges ; — bourdonnements d'oreilles ; — pouls plein, large, développé, mais sans augmentation de fréquence ni production de chaleur à la peau ; — disposition aux congestions et aux hémorrhagies actives.

Comme traitement, les émissions sanguines seules peuvent diminuer ces accidents ou même les faire disparaître entièrement.

Revenons maintenant à la pléthore, et cherchons à en démontrer la nature en même temps que nous prouverons qu'elle peut exister avec toutes les compositions possibles du sang.

Si, ainsi que nous l'avons dit, la composition du sang dans la pléthore n'a subi aucune modification importante, quelle est donc la cause de cet ensemble d'accidents dont le point de départ est évidemment dans ce liquide? Nous sommes ramenés ici, par voie d'exclusion, à l'opinion ancienne qui l'attribuait à une augmentation de la masse du sang. Nous pensons, de plus, qu'il peut y avoir pléthore, quelle que soit la composition de ce liquide, et tout aussi bien, quoique ceci soit plus rare,

avec un sang pauvre en globules qu'avec un sang dont la composition est normale.

Une telle proposition ne peut évidemment être démontrée par la pondération du sang; mais elle l'est par l'observation clinique. Tout concourt en effet à prouver, chez les individus pléthoriques, cette surabondance de sang dans le système circulatoire. La turgescence des chairs, la plénitude des vaisseaux, le développement des veines, la rougeur des tissus n'indiquent-ils pas la présence dans les capillaires d'une quantité anormale de sang? La tendance aux hémorrhagies actives n'est elle point aussi en rapport avec cet état et n'est-elle pas due à l'effort de la nature pour éliminer le trop-plein du système vasculaire? Les accidents cérébraux n'indiquent-ils pas, par leurs caractères, la présence dans la cavité crânienne d'une quantité anormale de sang qui produit sur le cerveau un premier degré de compression? Ne peut-on pas encore expliquer la dyspnée par le besoin plus fréquent de respirer, pour oxygéner dans le même temps une plus grande quantité de sang, comme on se rendrait compte des palpitations par la trop grande réplétion du cœur, qui est obligé de se contracter avec plus d'énergie pour lancer le sang dans les vaisseaux?

La réplétion du système vasculaire n'explique-t-elle pas beaucoup mieux tous ces désordres que ne pourrait le faire la simple augmentation des globules? En raisonnant dans cette dernière hypothèse, on est conduit à admettre que leur diminution produit les mêmes accidents que leur augmentation (céphalalgie, vertiges, etc.), ce qui est difficile à croire; tandis qu'en admettant, comme nous le pensons, que des individus dont le sang est moins riche en globules peuvent également présenter un état pléthorique (excès de sang), il n'y a plus aucune difficulté. Qu'il y ait augmentation, état normal ou diminution des globules, les accidents sont les mêmes dès que, sous l'influence de causes diverses, que nous ne devons pas exposer ici, la masse totale du sang augmente, et qu'il y a réplétion du système circulatoire.

La pléthore, dans les cas où il y a diminution des globules,

est un fait du reste incontestable, et voici des preuves qu'on ne saurait mettre en doute. Toutes les chlorotiques que nous avons saignées, sans exception, présentaient les accidents caractéristiques de la pléthore combinés à ceux de la chlorose, mais non pas assez intimement pour qu'on ne pût faire la part des uns et des autres. L'événement vint du reste justifier nos prévisions; toutes les malades, sans exception, se trouvèrent soulagées par la saignée et ensuite les préparations martiales n'en réussirent que mieux. Voici encore une autre preuve : dans la grossesse, il y a souvent nécessité de saigner, en raison du développement d'un état pléthorique qui se montre fréquemment, et dont l'existence ne saurait être mise en doute; on sait de plus, et c'est un fait vulgaire, que ces saignées font disparaître ces accidents. Eh bien, dans la plupart des cas de grossesse, l'analyse du sang montre une diminution dans la proportion des globules, diminution qui est souvent très considérable. N'est-ce pas là encore un exemple de pléthore avec diminution du chiffre des globules?

On voit, en résumé, que notre proposition est juste et que la pléthore doit être attribuée à un excès dans la masse du sang, quelle que soit du reste la composition de ce liquide; excès qui peut se montrer comme seul phénomène, ou bien venir compliquer un certain nombre d'autres états morbides.

ARTICLE II.

ALTÉRATIONS DU SANG DANS L'ANÉMIE LÉGÈRE.

Un certain nombre d'individus, à la suite de causes plus ou moins variables, présentent un état général particulier qui peut être considéré comme une imminence morbide. Ces causes sont spécialement les suivantes : une nourriture insuffisante, de mauvaises conditions hygiéniques, l'exposition habituelle à l'humidité et au froid, des veilles trop prolongées, des travaux trop assidus, des chagrins renouvelés, le changement d'air, l'habitation dans une grande ville en venant de la campagne, etc.

L'état général qui en résulte peut se résumer ainsi : un peu d'amaigrissement, la peau plus pâle, les forces légèrement diminuées, un peu de langueur dans les différentes fonctions ; du reste, aucune souffrance positive, aucune douleur, aucun trouble évident de fonctions, aucun bruit de souffle dans les vaisseaux du cou. C'est cet état général qui peut être considéré comme une anémie générale constituant une imminence morbide qui précède un certain nombre de maladies aiguës ou chroniques. Cette anémie légère correspond à un état particulier du sang qui consiste dans une diminution peu considérable des globules. Cette diminution correspond à un chiffre compris entre 110 et 120. Tous les autres principes immédiats du sang conservent leur état normal.

ARTICLE III.

ALTÉRATIONS DU SANG DANS LA GROSSESSE.

La grossesse est un des états dans lesquels le sang subit les modifications les plus notables ; et ces modifications sont la plupart du temps telles qu'elles constituent une véritable imminence morbide.

Si l'on examine isolément chacun des principes constituants du sang, voici quelles sont les conséquences auxquelles on arrive :

1° *Globules.* — Presque dès le commencement de la grossesse, la proportion des globules diminue ; et cette diminution, variable pour chaque sujet, continue d'une manière presque incessante jusqu'à l'époque de l'accouchement. C'est à peu près au chiffre 100, en moyenne, que ce principe arrive à cette époque.

2° *Albumine.* — La proportion de l'albumine diminue d'une manière sensible, quoique dans une proportion beaucoup moins forte que celle des globules. Cette diminution est surtout apparente à une époque voisine de l'accouchement.

3° *Fibrine.* — Elle augmente sensiblement, et les chiffres 3, 5 ; 4, 0, se rencontrent assez fréquemment.

4° Comme conséquence de ces diverses altérations, nous devons signaler la diminution de la densité du sang et de la densité du sérum.

5° Les matières grasses sont en assez forte proportion ; il en est de même des sels inorganiques.

Voici maintenant quelques chiffres à l'appui de ce que nous venons d'avancer.

COMPOSITION MOYENNE DU SANG DANS LA GROSSESSE A CINQ MOIS ET DEMI

Analyse de 1000 grammes de sang.

Densité du sang	1051,5
Globules	111,8
Fibrine	3,5
Matières grasses	1,922
Sels	6,6

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum	1025,5
Albumine	75,2

Le sang, ainsi altéré, l'est souvent bien davantage : c'est ainsi que dans quelques cas le chiffre des globules tombe au-dessous de 100, et qu'alors des bruits de souffle vasculaire se manifestent.

Chez d'autres, c'est l'albumine qui s'abaisse au-dessous de 70 et de 65, et qui manifeste son abaissement par la production d'une infiltration générale, bien distincte de l'œdème des membres inférieurs qui est la conséquence de la gêne mécanique de la circulation par l'utérus développé.

Enfin il est une altération de la masse sanguine bien commune dans la grossesse, c'est celle de son augmentation de quantité. C'est alors que se produit une véritable pléthore, nouvelle preuve de ce fait que : *la pléthore peut exister, quelle que soit la composition du sang, qu'il soit riche ou pauvre en tels ou tels principes.*

La considération de l'altération du sang n'est pas sans importance dans la grossesse. La diminution des globules explique la débilité qui persiste un certain temps après l'accouchement

chez une foule de femmes. L'augmentation de proportion de la fibrine rend compte de la prédisposition aux phlegmasies qui existe pendant l'état puerpéral. Enfin la diminution de l'albumine, plus considérable dans certains cas que dans d'autres, explique la prédisposition à la fièvre puerpérale; car nous verrons qu'un des caractères essentiels de cet état morbide, est une diminution très grande de l'albumine du sérum.

CONSÉQUENCES PRATIQUES.

La nature des altérations du sang importe beaucoup à la pratique médicale. On se trouve en effet placé dans une alternative qui ne laisse pas parfois que d'être embarrassante. La pléthore et la disposition aux congestions, si communes dans la grossesse, réclament impérieusement l'emploi de la saignée; et, d'un autre côté, les émissions sanguines ne peuvent qu'augmenter la diminution des globules et celle de la fibrine. C'est au praticien à examiner, d'une part, l'intensité de la pléthore, et de l'autre la nature probable des altérations du sang, afin de prendre une détermination utile à la malade.

SECTION VII.

DES ALTÉRATIONS DU SANG DANS LES MALADIES CONSIDÉRÉES EN PARTICULIER.

ARTICLE PREMIER.

DES PHLEGMASIES.

L'altération du sang joue un très grand rôle dans l'histoire des phlegmasies. C'est elle qui en constitue le caractère le plus net, le plus tranché, le plus à l'abri de toute contestation; c'est elle enfin qui permet d'établir, dans le cadre nosologique, les phlegmasies comme constituant la famille la plus naturelle.

Ce caractère, entrevu par Ruysch et signalé par Dehaen et

par d'autres auteurs, n'a guère été étudié avec détail et d'une manière suivie que depuis le commencement de ce siècle. MM. Piorry, Bouillaud, etc., l'ont étudié avec soin, et on leur doit d'avoir signalé la couenne inflammatoire comme un des caractères les plus constants des phlegmasies. Mais c'est surtout à MM. Andral et Gavarret que l'on doit les travaux les plus irrécusables, attendu qu'ils se sont appuyés sur la pondération, sur des analyses exactes. C'est à eux enfin que l'on doit d'avoir signalé ce fait capital : *la fibrine augmente de quantité dans toutes les phlegmasies.*

Cette altération, toutefois, n'est pas la seule, et, en étudiant d'une manière complète les modifications du sang dans les phlegmasies, nous avons signalé quelques autres altérations presque aussi remarquables que l'accroissement de la fibrine.

Après avoir exposé ces diverses modifications, nous chercherons à les expliquer et à en donner une théorie satisfaisante.

MODIFICATIONS DU SANG DANS LES PHLEGMASIES.

(Analyse de 1000 grammes de sang.)

Densité du sang. — La densité du sang est constamment abaissée. Cet abaissement est la conséquence de la diminution simultanée du nombre des globules et de l'albumine.

Voici, du reste, les chiffres que nous avons recueillis :

Densité moyenne dans les phlegmasies considérées en général.		1055,4
—	dans la bronchite aiguë.	1056,7
—	dans la pleurésie aiguë.	1055,0
—	dans la pneumonie. { premières saignées. .	1052,6
	{ deuxièmes saignées .	1050,2
—	dans le rhumatisme articulaire aigu. . . .	1055,5

On voit que c'est dans la pneumonie que la densité du sang est la plus abaissée.

Globules. — Les globules sont diminués dans les phlegmasies. Ceci est un fait constant. Cette diminution moyenne est à peu près la même que dans les maladies considérées d'une manière générale ; elle n'a rien de spécial et peut être attribuée

à la diète à laquelle les individus atteints de phlegmasies sont nécessairement soumis. Voici, du reste, les chiffres :

Poids des globules dans les phlegmasies considérées d'une manière générale		123,3
— dans la bronchite aiguë		122,5
— dans la pleurésie aiguë		120,4
— dans la pneumonie aiguë.	premières saignées	122,5
	deuxièmes saignées	113,9
— dans le rhumatisme articulaire aigu		118,7

Fibrine. — La fibrine est constamment augmentée de quantité. On prétend même qu'elle est altérée dans ses qualités. Cette dernière modification est loin d'être aussi bien prouvée que la première.

Nous résumerons en cinq propositions les faits propres à la fibrine :

1° L'augmentation de la fibrine est un fait constant, général et sans exception.

2° L'augmentation de la fibrine existe dès le début de la phlegmasie, mais non pas avant. Elle commence avec la phlegmasie, augmente avec elle, et ne décroît qu'avec elle.

3° Le degré d'augmentation de la fibrine est proportionnel à l'intensité et à la gravité de la phlegmasie.

Voici les chiffres de nos analyses :

Fibrine dans les phlegmasies en général		5,8
— dans la bronchite aiguë		4,8
— dans la pleurésie aiguë		6,1
— dans la pneumonie aiguë.	premières saignées	7,4
	deuxièmes saignées	6,8
— dans le rhumatisme articulaire aigu		5,8

Le maximum de l'augmentation de la fibrine trouvé par MM. Andral et Gavarret a été de 10.

C'est dans le rhumatisme articulaire aigu et dans la pneumonie que les chiffres les plus élevés ont été rencontrés.

4° L'augmentation de fibrine existe aussi bien quand la phlegmasie constitue toute la maladie, que quand elle survient comme complication d'une autre affection, soit aiguë, soit

chronique; par exemple, une pneumonie venant compliquer une fièvre typhoïde.

5° L'influence des saignées est nulle ou n'agit que très faiblement sur le poids de la fibrine. Il y a bien une très légère action, mais la vraie diminution ne se produit que lorsque la phlegmasie diminue elle-même.

Matières grasses. — Nous étudierons successivement : 1° la cholestérine ; 2° le savon animal (composé d'oléate, margarate et stéarate de soude).

1° *Cholestérine.* — La cholestérine est en général augmentée dans les phlegmasies.

Voici les chiffres qui le démontrent :

Quantité moyenne	dans les phlegmasies considérées en général. .	0,153
—	dans la bronchite aiguë.	0,166
—	dans la pleurésie aiguë.	0,182
—	dans la pneumonie aiguë. (premières saignées.	0,191
	dans la pneumonie aiguë. (deuxièmes saignées.	0,125
—	dans le rhumatisme articulaire.	0,147

2° *Savon animal* (il était mélangé d'une petite quantité de cholestérine). — Nous entendons ici par savon animal, la réunion de ce que l'on appelait autrefois savon animal et matière grasse phosphorée.

Quantité moyenne	dans les phlegmasies en général.	1,563
—	dans la bronchite aiguë.	1,530
—	dans la pleurésie aiguë.	1,723
—	dans la pneumonie aiguë. (premières saignées.	1,566
	dans la pneumonie aiguë. (deuxièmes saignées.	1,464
—	dans le rhumatisme articulaire aigu.	1,479

Il résulte de ces deux tableaux que les matières grasses sont augmentées dans les phlegmasies.

Il n'y a rien de particulier pour la *séroline.*

Sels. — *Chlorure de sodium.* — L'analyse montre une légère diminution de cet élément dans les phlegmasies.

En voici le tableau :

Quantité dans les phlegmasies en général. 6,1
— dans la bronchite aiguë. 3,2
— dans la pleurésie aiguë. 3,0
— dans la pneumonie aiguë. { premières saignées. . . . 3,1 / deuxièmes saignées. . . . 2,8
— dans le rhumatisme articulaire aigu. 3,5

Sels alcalins solubles. — Ils éprouvent aussi une légère diminution dans les phlegmasies.

Nous avons obtenu les chiffres suivants :

Quantité dans les phlegmasies en général. 2,6
— dans la bronchite aiguë. 2,8
— dans la pleurésie aiguë. 2,0
— dans la pneumonie aiguë. { premières saignées. . . . 2,7 / deuxièmes saignées. . . . 2,4
— dans le rhumatisme articulaire aigu 2,5

Phosphate de chaux et phosphates insolubles.

Quantité dans les phlegmasies en général 0,396
— dans la bronchite aiguë 0,327
— dans la pleurésie aiguë. 0,478
— dans la pneumonie aiguë. { premières saignées. . . 0,445 / deuxièmes saignées. . . 0,308
— dans le rhumatisme articulaire aigu 0,445

Analyse de 1000 grammes de sérum du sang.

Nous aurons seulement ici à considérer : 1° la densité du sérum ; 2° la quantité d'albumine, la quantité des sels ayant été étudiée plus haut.

1° *Densité du sérum du sang.* — La diminution de la densité du sérum du sang est un phénomène constant dans les phlegmasies. Voici les chiffres à l'appui :

Densité moyenne du sérum dans les phlegmasies en général. . . . 1027,0
— dans la bronchite aiguë. 1027,4
— dans la pleurésie aiguë. 1026,0
— dans la pneumonie aiguë. { 1re saign. 1025,0 / 2e saign. 1023,6
— dans le rhumatisme articulaire aigu. . 1025,8

2° *Quantité d'albumine.* — L'étude de la quantité d'albu-

mine contenue dans 1000 parties de sérum du sang est de la plus haute importance; aussi l'avons-nous étudiée à part dans un grand nombre de cas. Nous avons dû nous servir de l'albuminimètre fondé sur la polarisation de la lumière.

Voici les résultats auxquels nous a conduits cette étude, faite chez un grand nombre de malades.

§ Ier. Bronchite aiguë.

Le sérum du sang a été étudié dans sa composition chez 29 sujets (23 hommes et 6 femmes). Ces 29 analyses ont donné les résultats suivants :

Quantité d'albumine contenue dans 1000 grammes de sérum du sang.	Moyenne.	71,14
	Maximum.	76,52
	Minimum.	62,10

Ce chiffre indique un abaissement notable. Observons cependant que la fièvre était modérée et la maladie sans gravité.

§ II. Pneumonie.

L'albumine a été étudiée chez 44 sujets (31 hommes et 13 femmes) atteints de pneumonie, et chez lesquels 75 saignées ont été pratiquées. Ces 75 saignées comprennent 44 premières saignées, 23 secondes, 7 troisièmes et 2 quatrièmes. En voici le tableau :

	Moyennes.	Maxima.	Minima.
Premières saignées.	70,20	84,70	52,56
Deuxièmes saignées.	65,43	85,14	52,92
Troisièmes saignées.	59,58	76,56	53,02
Quatrièmes saignées	52,96	53,92	52,02

Il y a donc diminution notable de l'albumine. L'observation des cas nous a démontré d'une manière positive que cette diminution était en rapport avec l'étendue et l'intensité de l'inflammation. Cette diminution est d'autant plus considérable encore que la maladie remonte à une époque plus éloignée et que les saignées ont été plus fréquemment répétées.

Quant à la gravité, elle exerce une très grande influence sur

la diminution de l'albumine. Nous l'avons observée dans 5 cas très graves (4 hommes et 1 femme).

	1er cas.	2e cas.	3e cas.	4e cas.	5e cas.
Premières saignées. .	62,46	54,36	72,18	53,46	60,48
Deuxièmes saignées.	61,92	42,52	59,94	52,92	57,60
Troisièmes saignées. .	54,90		55,44		53,10
Quatrièmes saignées.	53,82				

Quelle est la cause de cette diminution? Il faut la chercher : 1° dans l'intensité de l'inflammation; 2° dans son étendue; 3° dans l'ancienneté de la maladie; 4° dans la diète; 5° dans les saignées antérieures.

§ III. Pleurésie.

La quantité d'albumine a été recherchée dans 17 cas de pleurésie (13 hommes et 4 femmes). Il y eut 17 premières saignées et 6 secondes.

	Moyennes.	Maxima.	Minima.
Premières saignées.	75,50	90,00	60,48
Deuxièmes saignées.	65,62	68,94	54,54

Cette diminution est moins grande que dans la pneumonie.

§ IV. Érysipèle de la face.

L'albumine a été étudiée par nous chez 12 sujets (6 hommes et 6 femmes).

Il y eut 12 premières saignées et 3 secondes. En voici le résumé :

	Moyennes.	Maxima.	Minima.
Premières saignées.	72,54	85,68	65,70
Deuxièmes saignées.	65,42	69,48	62,82

On voit qu'il y a toujours diminution de l'albumine. Elle est à peu près la même que dans la pleurésie.

§ V. Rhumatisme articulaire aigu.

L'albumine du sérum du sang a été étudié chez 20 sujets (13 hommes et 7 femmes) atteints de rhumatisme articulaire

aigu. Ces 20 sujets ont donné 20 premières saignées et 10 secondes. Voici les résultats que nous avons obtenus :

	Moyennes.	Maxima.	Minima.
Premières saignées.	76,68	87,48	62,46
Deuxièmes saignées.	63,09	74,88	55,44

L'abaissement est, surtout ici, remarquable pour les secondes saignées, il est à peu près aussi considérable que dans la pneumonie. Le chiffre, assez fort dans les premières saignées, tient sans doute à ce que la maladie peu avancée débutait chez des individus forts, robustes, vigoureux et n'ayant pas été soumis à la diète avant d'entrer à l'hôpital.

Voici maintenant, pour résumer et conclure, un tableau général du chiffre de l'albumine dans toutes les phlegmasies. Il démontre que dans les phlegmasies aiguës la diminution de proportion de l'albumine du sérum est en raison directe du chiffre d'augmentation de la fibrine.

	Moyenne générale.	Bronchite.	Pneumonie.	Pleurésie.	Érysipèle.	Rhumatisme aigu.
Moyenne des 1res saignées.	73,35	71,14	70,90	75,50	72.54	76,68
Moyenne des 2es saignées.	64,84		65,43	65,42	65,42	63,09

Cette diminution de l'albumine du sérum, que l'on rencontre d'une manière à peu près constante dans les phlegmasies aiguës, peut aussi se montrer dans quelques autres maladies dont il sera question plus tard.

Les détails nombreux dans lesquels nous sommes entrés démontrent donc, comme acquis à la science, les faits suivants relatifs aux altérations du sang dans les phlegmasies aiguës :

1° Augmentation de proportion de la fibrine ;

2° Diminution des globules ;

3° Diminution d'albumine du sérum ;

4° Augmentation des matières grasses ;

5° Diminution de la soude et des sels alcalins solubles.

De plus, ces modifications diverses se traduisent par la formation à la surface du caillot d'une couenne blanchâtre plus ou moins épaisse.

Ce sont ces diverses modifications et ce dernier phénomène que nous allons essayer d'expliquer.

1° *Augmentation de proportion de la fibrine et diminution des globules.* — Deux hypothèses, appuyées chacune sur des faits incontestables, peuvent être invoquées ici.

La première est celle qui attribue l'augmentation de la fibrine à la diminution des globules, et qui suppose que le principe immédiat de nouvelle formation, qui constitue la fibrine, est le résultat d'une transformation particulière des globules. Cette théorie est celle que Simon a exposée d'une manière fort longue et fort diffuse dans sa *Chimie*.

Voici comment on peut résumer ses explications :

D'après Simon, la fibrine du sang, dans l'état physiologique, est le résultat de la transformation d'une certaine quantité de globules. Cette transformation, qui est toute vitale, est due à l'action de l'oxygène de l'air d'une part, et de l'autre aux réactions nombreuses qui s'opèrent pendant le transport du sang à travers les organes et les tissus. Les globules, avant d'être assimilés aux tissus et de servir à la nutrition interstitielle, passent donc par un état intermédiaire qui est la fibrine.

Or, dans les phlegmasies, la circulation est accélérée de proche en proche en vertu de la réaction du système circulatoire pour vaincre l'obstacle local constitué par la partie enflammée. La circulation étant accélérée, les globules éprouvent plus fréquemment l'action de l'oxygène de l'air dans les poumons; ils traversent plus souvent la trame des tissus et des divers organes. Il en résulte qu'un plus grand nombre de globules sont transformés en fibrine dans le même espace de temps. De là l'augmentation absolue de ce principe dans le sang, et de là aussi la diminution de proportion des globules, qui ne sont plus renouvelés par le travail de la digestion et l'introduction des aliments.

Il n'y a qu'une seule objection à adresser à cette théorie : c'est qu'il devrait en être ainsi toutes les fois que la circulation est accélérée, et, par conséquent, qu'il y a de la fièvre. Pourquoi

donc alors n'y aurait-il pas augmentation de fibrine comme dans les phlegmasies ?

2° *Augmentation de proportion de fibrine, et diminution de l'albumine.* — La deuxième théorie consiste à admettre que l'augmentation de la fibrine est due à la transformation d'une certaine quantité d'albumine en fibrine.

D'abord, l'albumine est diminuée ; il faut qu'elle devienne quelque chose. En deuxième lieu, la quantité dont l'albumine est diminuée équivaut à celle dont la fibrine est augmentée (1) (nous parlons des chiffres moyens). De plus, enfin, l'analyse élémentaire démontre une telle analogie entre la composition atomique de la fibrine et celle de l'albumine qu'on les a longtemps crues composées d'une manière identique, et qu'il a fallu être conduit à admettre qu'il n'y avait qu'un atome de soufre en plus de différence pour l'albumine.

Nous admettrons donc volontiers cette transformation. Cependant nous ne pouvons nous dissimuler quelques objections. D'abord, pourquoi s'opère cette transformation de l'albumine en même temps que la phlegmasie se développe? On a bien invoqué la diminution légère des sels alcalins prouvée par nos analyses, et l'on a pu penser que cette diminution pouvait favoriser la transformation d'une certaine quantité d'albumine en fibrine ; mais cette diminution est très faible, et ensuite qui est-ce qui l'opère? Si c'est la diète, pourquoi, toutes les fois qu'il y a diète, n'y a-t-il pas augmentation de fibrine? Ce n'est donc que reculer la difficulté.

Pour conclure, nous admettrons donc que l'augmentation de proportion de fibrine est *probablement* le résultat de la transformation d'une pareille quantité d'albumine, transformation opérée sous l'influence du développement et de la marche de la phlegmasie, et dont nous ne connaissons d'une manière positive ni la cause ni le mécanisme.

3° *Diminution du chlorure de sodium.* — Cette diminution est

(1) Cette raison est puissante ; c'est en effet de 2 à 6 millièmes que l'albumine est diminuée, et de 2 à 6 millièmes que la fibrine est augmentée.

manifeste. Elle est le résultat de la diète. Nous n'y insisterons donc pas.

4° *Diminution des sels alcalins.* — Cette diminution est très légère, et nous en ignorons totalement la cause, ainsi que nous venons de le dire il n'y a qu'un instant.

5° *Augmentation de proportion des matières grasses.* — Cette augmentation est assez difficile à expliquer. Nous sommes toutefois portés à nous demander si elle n'est pas le résultat de la diète, et si elle n'est pas la conséquence de la résorption des matières grasses du tissu graisseux de l'homme et de leur passage dans le sang.

ARTICLE II.

FORMATION DE LA COUENNE.

L'augmentation du chiffre de la fibrine entraîne à peu près constamment comme conséquence la formation de la couenne, dite *couenne inflammatoire.*

Quelle est la cause du dépôt de la fibrine ainsi augmentée de quantité, à la partie supérieure du caillot? Quel en est le mécanisme? Quelles sont les circonstances qui le font naître et varier? Ce sont des questions importantes à résoudre et à préciser, attendu que dans la pratique civile ou des hôpitaux la chimie ne peut intervenir, et que la formation de la couenne est très essentielle pour guider le médecin dans le diagnostic et le pronostic des maladies.

Les explications proposées pour rendre compte de la formation de la couenne peuvent être réduites à deux principales.

Dans l'une, la formation de ce dépôt est expliquée par l'augmentation de la proportion de fibrine, augmentation soit absolue, soit relative aux globules. On admet de plus que la fibrine de nouvelle formation se coagulant avec plus de lenteur que celle qui existe naturellement, il arrive que la fibrine normale se coagule d'abord, entraînant dans ses mailles la totalité des globules (ce qui constitue la partie rouge du caillot couenneux)

et que la fibrine de nouvelle formation se dépose un peu plus tard seule à la partie supérieure (partie blanche du caillot couenneux).

Dans la seconde théorie, on commence par admettre que dans les phlegmasies, les globules se précipitent plus rapidement au-dessous du niveau supérieur du sérum que dans toutes les autres maladies ou dans l'état sain. Cela étant, on comprend qu'ils puissent entraîner avec eux une partie de la fibrine qui se coagule et forme ainsi la partie rouge du caillot couenneux, et que le reste de la fibrine continuant de se coaguler, mais sans entraîner de globules, puisqu'ils sont précipités, soit pure ou d'un blanc jaunâtre, et constitue, par sa rétraction progressive, la couenne.

On peut adresser à ces deux explications ou à ces deux théories des objections qui ne sont pas sans valeur. Ainsi, aux partisans de la première, on peut demander comment il se fait que dans la plupart des cas de chlorose ou d'anémie, là où il n'y a pas de fibrine de nouvelle formation, on trouve une couenne quelquefois aussi épaisse que dans les phlegmasies.

A ceux qui admettent la seconde explication on peut dire : Si les globules se précipitent plus rapidement dans les phlegmasies, il faut nécessairement admettre qu'il en est de même dans la chlorose et les autres cas où l'on voit la couenne se former.

Les analyses dont nous présentons le résumé, portant sur le sérum et relatives aux phlegmasies, nous permettront peut-être de fournir quelques nouveaux éléments à l'étude de la formation de la couenne.

Nous avons, en effet, surabondamment démontré la diminution de la densité du sérum dans les phlegmasies. L'abaissement du chiffre des globules, qu'on l'attribue à la diète, à la maladie, cela importe peu, est un fait qu'on ne saurait guère mettre en doute ; enfin, il y a toujours, comme on sait, augmentation de la fibrine.

Ces trois faits étant incontestables, pourrait-on admettre l'explication suivante ?

Dans les phlegmasies, l'abaissement des globules se fait plus rapidement au-dessous du niveau du sérum, en raison de la modification que ce liquide a subie, ils entraînent avec eux une certaine quantité de fibrine qui s'abaisse également en vertu de la même cause. Ces derniers, étant en quelque sorte saturés, si l'on peut employer cette expression, éprouvent alors, en raison de la rétraction progressive de la fibrine qu'ils ont avec eux, tous les phénomènes de la coagulation, tandis que, au-dessus, la portion de fibrine qui ne s'est pas abaissée en même temps que les globules se précipite et se coagule seule, formant d'abord une couche tremblotante, gélatiniforme, verdâtre, qui, se condensant peu à peu, finit par constituer la couenne, dont l'épaisseur et la densité varient en raison de la quantité de fibrine et de sa force de rétraction. Une telle explication ne rendrait-elle pas compte également de la difficulté que la couenne éprouve à se former lorsque le sang, sortant goutte à goutte de la veine, se coagule à mesure.

Ce ne sont ici que des vues que nous émettons; signalons toutefois un dernier fait expérimental.

Dans nos expériences, le sang a toujours été reçu et abandonné à la coagulation dans des bocaux plus hauts que larges. Il en est résulté assez souvent que la couenne ne s'est pas formée, malgré l'existence d'une forte proportion de fibrine, une diminution notable de la densité du sérum et un écoulement convenable du sang. On pouvait observer toutefois que la partie supérieure du caillot était alors plus dense et parsemée de stries blanchâtres indiquant dans cette partie une proportion plus considérable de fibrine qu'à la partie inférieure. Ce résultat s'explique assez bien par la forme du vase; les globules se sont bien abaissés, mais ils n'ont pu le faire assez rapidement, de telle sorte qu'à la partie supérieure, lorsque la fibrine s'est coagulée, elle a compris dans ses mailles une certaine quantité de globules.

ARTICLE III.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DES ALTÉRATIONS DU SANG DANS LES PHLEGMASIES.

Si le traitement d'une maladie ou d'une classe de maladies peut être expliqué d'une manière satisfaisante par la connaissance des altérations du sang, c'est bien certainement le traitement des phlegmasies. C'est ce qu'il est facile de démontrer.

Dans les phlegmasies, les grandes méthodes de thérapeutique peuvent être réduites à trois : 1° la méthode antiphlogistique proprement dite ; 2° la méthode contro-stimulante ; 3° la méthode expectante. Nous nous occuperons seulement des deux premières. Avant de les examiner, nous ferons observer qu'on ne doit pas perdre de vue que dans les phlegmasies il faut considérer deux choses aussi importantes l'une que l'autre : 1° l'état local, ou l'inflammation de tel ou tel organe ; 2° l'état général, ou l'augmentation de fibrine du sang, cette augmentation se développant en même temps que l'inflammation locale, croissant et décroissant avec elle.

§ Ier. Méthode antiphlogistique.

La méthode antiphlogistique, comprise dans sa plus large acception, consiste dans la soustraction d'une certaine quantité de sang de l'organisme. Elle est connue depuis la plus haute antiquité, et ce n'est certes pas l'appréciation des altérations du sang qui y a conduit, mais l'empirisme.

Cette méthode, avec les modifications que les progrès de la médecine y ont apportées, est-elle expliquée d'une manière rationnelle par la connaissance des altérations du sang ? Nous n'hésitons pas à répondre par l'affirmative.

L'étude du sang démontre en effet que, sous l'influence des émissions sanguines, la quantité de fibrine décroît en même temps que le sang s'appauvrit en globules et en albumine, et surtout en même temps que sa quantité diminue. Sous l'influence de ces modifications et de la persistance de la diète, le

sang, pour réparer les pertes que les émissions sanguines lui ont fait éprouver, et pour augmenter de quantité, absorbe de toutes parts, à travers les parois vasculaires, des matériaux dans l'organisme. Or, sur quelle partie cette absorption s'exerce-t-elle d'une manière très active et de préférence? C'est sur la lésion inflammatoire, sur la partie étrangère, en quelque sorte, qui se trouve dans l'organisme. Ce travail de résorption, qui amène progressivement la résolution de la phlegmasie, s'explique donc parfaitement par l'emploi plus ou moins répété des émissions sanguines.

Voici pour les émissions sanguines employées d'une manière modérée et en quantité suffisante. Mais, d'un autre côté, la connaissance des altérations du sang démontre qu'il ne faut pas aller trop loin; car alors on diminue beaucoup trop les globules et l'albumine, et on laisse ainsi les sujets dans un état anémique dont la conséquence est d'entraver la convalescence et de la prolonger souvent pendant très longtemps.

§ II. Méthode contro-stimulante.

Les heureux effets de l'emploi du tartre stibié à haute dose contre certaines phlegmasies, et en particulier contre le rhumatisme articulaire aigu et surtout contre la pneumonie, ne sauraient être mis en doute. La connaissance des altérations du sang peut-elle expliquer ces résultats? On ne peut que faire des hypothèses à cet égard.

On sait que la fibrine est dissoute avec facilité dans un certain nombre de solutions de sels alcalins, solutions qui peuvent même être très étendues, puisqu'il ne faut souvent qu'un millième pour opérer cette dissolution : tel est, par exemple, le nitrate de potasse. Le passage du tartre stibié dans le sang n'est-il pas capable d'exercer une influence semblable à celle du nitrate de potasse sur la fibrine en dehors du corps? Si cet effet de dissolution peut se produire, on conçoit qu'il puisse s'exercer en même temps, et sur la fibrine de nouvelle formation qui est en excès dans le sang, et sur les dépôts plastiques en partie

formés par de la fibrine, et qui, infiltrés dans le tissu, siége de la phlegmasie, constituent l'altération caractéristique de l'inflammation.

Si ce que nous avançons seulement comme une hypothèse était exact, on se rendrait assez bien compte de l'heureuse influence du tartre stibié à haute dose dans certaines phlegmasies et en particulier dans la pneumonie. Ce serait une action tout autre que celle des émissions sanguines. Dans ces dernières, en effet, c'est par une résorption du produit qui constitue l'inflammation proprement dite et une diminution directe de la fibrine; tandis que dans l'emploi du tartre stibié ce serait une action dissolvante qui s'opérerait, et sur la fibrine en excès dans le sang, et sur les produits plastiques qui infiltrent l'organe malade et le maintiennent à l'état d'inflammation.

ARTICLE IV.

ALTÉRATIONS DU SANG DANS QUELQUES PHLEGMASIES EN PARTICULIER.

Dans l'étude que nous venons de faire des phlegmasies, nous les avons considérées d'une manière générale. Les détails dans lesquels nous sommes entrés s'appliquent à peu près à toutes. Nous n'avons donc pas besoin de revenir sur les principales de ces maladies. Les angines pharyngées et les amygdalites, les bronchites aiguës, les pneumonies, les pleurésies, l'érysipèle de la face, le rhumatisme articulaire aigu, sont des phlegmasies qui ne souffrent aucune exception sous le point de vue des altérations du sang. Aussi ne devons-nous point y insister.

Il est deux états morbides que l'on ne classe pas toujours dans les phlegmasies et dont nous voulons parler ici. Le premier comprend l'endocardite aiguë. Le second renferme la plupart des phlegmasies puerpérales et cet état morbide que beaucoup de praticiens hésitent à considérer comme une phlegmasie ou comme une fièvre. C'est cet ensemble qui constitue ce que plusieurs médecins nomment fièvre puerpérale, ce que d'autres appellent métro-péritonite puerpérale, phlébite utérine, etc.

§ Ier. Endocardite aiguë.

Lorsque l'endocardite aiguë est une simple complication du rhumatisme articulaire aigu, elle se confond avec la maladie principale dont elle n'est qu'un accessoire plus ou moins important; et les altérations du sang qu'elle peut entraîner se confondent également aussi avec celles du rhumatisme articulaire aigu. Il ne doit donc être question que de l'endocardite aiguë sans rhumatisme. Il n'existe aucuns matériaux dans la science, et nous ne pouvons présenter que ceux que nous avons recueillis. Nous avons en effet observé dix cas d'endocardite aiguë non rhumatismale, et nous n'avons pas voulu laisser échapper une telle occasion de rechercher si, dans ces affections, le sang se comportait comme dans les phlegmasies ordinaires et s'il éprouvait les modifications que subissent généralement ses éléments dans cette classe de maladie. C'est le résultat de ces dix observations et des dix analyses du sang que nous avons faites que nous présentons ici.

Les sujets de ces dix observations sont 7 hommes et 3 femmes. Les 7 hommes étaient âgés un de 15, deux de 27, un de 40, deux de 41 et un de 65 ans. Les trois femmes étaient âgées de 21, 34 et 36 ans.

Les symptômes de l'endocardite aiguë étaient très caractéristiques. Les battements du cœur étaient augmentés d'impulsion et d'étendue, plusieurs fois extrêmement irréguliers. Un bruit de souffle au premier temps était manifeste dans ces dix cas, et aussi bien dans ceux où l'irrégularité des battements du cœur existait (trois fois) que dans le cas contraire (sept fois). Tous étaient accompagnés d'un mouvement de fièvre intense et d'une forte chaleur de la peau. Dans trois de ces dix cas existait une infiltration plus ou moins considérable des membres inférieurs.

Voici maintenant le résultat de ces dix analyses :

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyenne.	Maxima.	Minima.
Densité du sang.	1053,81	1060,79	1048,24
Eau.	789,80		
Globules.	122,56	146,45	92,23
Parties solides du sérum. . .	83,06	104,60	67,16
Fibrine.	4,58	7,51	3,09

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum.	1028,26	1038,80	1021,05
Eau.	906,10		
Albumine.	74,46	94,16	55,48
Matières extractives et sels. .	19,44	28,70	11,34

Globules. — Le chiffre de ce principe immédiat a présenté les variations les plus grandes, et l'on peut dire qu'il s'est plus particulièrement conservé à l'état normal. Dans quatre cas il s'est élevé au-dessus de 130. Dans deux il a été compris entre 120 et 130. Enfin, dans quatre autres, il est descendu au-dessous de 120 (une fois à 92).

Fibrine. — Elle s'est trouvée constamment à un chiffre élevé, mais cependant qui atteignait bien rarement les chiffres habituels des pneumonies et des rhumatismes articulaires aigus. Une fois ce principe s'éleva à 7,51; une autre fois à 5,75; quatre fois il fut compris entre 4 et 5 et quatre fois entre 3 et 4.

Ces élévations sont celles des phlegmasies ordinaires les plus simples.

Albumine contenue dans 1000 grammes de sérum. — Elle s'est conservée en moyenne à son chiffre habituel, mais les variations du maximum au minimum ont été assez grandes: 94,16 à 55,48. En définitive, il y a eu au-dessus de 80, 4 cas; entre 70 et 80, 3 cas; entre 60 et 70, 2 cas; au-dessous de 60, 1 cas.

Les matières extractives, matières grasses et sels libres, contenus dans cette même quantité de sérum, sont représentés par des chiffres beaucoup plus élevés que dans l'état normal (19,44 au lieu de 10 à 12).

Ces analyses montrent la nécessité de l'emploi des émissions

sanguines modérées dans le traitement de l'endocardite aiguë non rhumatismale. Le chiffre peu considérable de la fibrine dans cette phlegmasie indique toutefois qu'il faut être très sobre dans l'emploi de cet agent thérapeutique.

§ II. Fièvre puerpérale.

Les altérations du sang dans la fièvre puerpérale sont intéressantes à étudier. C'est une des maladies dans lesquelles ce liquide a subi peut-être les modifications les plus profondes.

Dans les travaux que nous avons successivement publiés, nous avons signalé comme altération constante dans cette maladie l'élévation considérable du chiffre de la fibrine et l'abaissement très prononcé de celui de l'albumine.

Depuis nous, M. Hersent, dans un travail très intéressant et considérable, est venu confirmer ces données. Voici quelques-unes des conclusions auxquelles il est arrivé :

« 1° La modification appréciable du sang dans la fièvre » puerpérale grave consiste dans une forte augmentation de » l'eau, dans une diminution extrêmement considérable des » globules et dans une diminution également très grande de » l'albumine.

» 2° Plus ces modifications sont faibles, moins la maladie » est grave. »

Nous passons les troisième et quatrième conclusions, qui ne se rapportent pas à notre sujet.

« 3° Probablement la viciation du sang précxiste au déve- » loppement de la maladie, mais elle ne peut être considérée » comme sa cause; cependant son existence augmente beau- » coup la gravité de l'état morbide. »

Dans le but d'éclairer ce sujet, nous avons recueilli récemment quatre observations nouvelles de fièvre puerpérale grave dans lesquelles nous avons analysé le sang.

Ces quatre femmes étaient âgées de 18, 20, 26 et 32 ans.

Une était au troisième jour de la maladie, une au quatrième, une au sixième, une au septième.

Dans tous ces cas la peau était très chaude, le pouls fréquent,

la fièvre intense et des phénomènes abdominaux caractéristiques (ballonnement, sensibilité, etc.), indiquaient au moins la coexistence d'une péritonite.

Ces quatre malades, saignées le lendemain de leur entrée, ont fourni un sang tellement semblable dans les quatre cas, que nous nous contenterons seulement de donner les moyennes.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyennes.
Densité du sang.	1050,21
Eau.	791,03
Globules.	140,96
Parties solides du sérum	61,25
Fibrine.	6,76

Analyse de 1000 grammes de sérum.

	Moyennes.
Densité du sérum.	1023,16
Eau.	929,25
Albumine.	58,26
Matières extractives et sels.	12,49

Il y a plusieurs conclusions à tirer de ces moyennes. Ainsi, dans ces quatre analyses, la densité du sang et celle du sérum sont notablement abaissées.

Le chiffre des *globules* est en général très élevé. Il est fort au-dessus de la moyenne habituelle de ce chiffre chez la femme.

Le chiffre des parties solides du sérum est très abaissé.

La *fibrine* est au contraire très élevée au-dessus du chiffre normal.

L'*albumine* du sérum est très notablement diminuée, et c'est cette diminution qui entraîne l'abaissement de la densité du sérum.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DES ALTÉRATIONS DU SANG DANS LA FIÈVRE PUERPÉRALE.

L'élévation du chiffre de la fibrine indique bien la nécessité de la saignée; on sait cependant généralement que les émissions sanguines sont loin d'être l'agent thérapeutique qui réussit le

mieux dans cette affection; et l'analyse du sang vient ici nous donner la clef d'un semblable résultat. L'abaissement considérable du chiffre de l'albumine du sérum en est évidemment la cause; et, dans les nombreuses analyses que nous avons faites du sérum du sang et dont il sera longuement question plus loin, nous avons constamment observé que les sujets chez lesquels le sérum du sang était pauvre en albumine, et par conséquent d'une faible densité, supportaient mal les saignées.

ARTICLE V.

ALTÉRATIONS DU SANG DANS LES PYREXIES.

La composition du sang n'a pas été étudiée d'une manière moins complète dans les pyrexies que dans les phlegmasies. Bien avant même qu'on fût en état de faire cette étude d'une manière satisfaisante et qu'on pût s'appuyer sur des connaissances chimiques et physiques positives, on avait cherché à étudier les qualités du sang dans cette classe intéressante de maladies. Nous avons cherché à démontrer dans notre historique qu'on avait généralement admis jusque dans ces derniers temps l'existence d'un état particulier du sang dans les fièvres graves. Cet état consistait dans une véritable fluidité et quelquefois dans une liquéfaction complète de ce liquide. Ce fait était positif, mais seulement vrai dans un certain nombre de cas. On avait eu le tort de vouloir généraliser un cas particulier et de l'appliquer à toutes les fièvres graves. C'est encore à MM. Andral et Gavarret que l'on doit d'avoir établi d'une manière positive les caractères principaux du sang dans les pyrexies. Voici quels sont, d'après eux, ces caractères :

Dans les pyrexies, et sous ce titre nous comprenons la fièvre typhoïde, la rougeole, la scarlatine, la variole (laissant de côté pour un instant les fièvres intermittentes), la fibrine n'est jamais augmentée de quantité, à moins toutefois de complications phlegmasiques d'une certaine étendue et d'une certaine intensité.

Ce caractère est négatif, il est vrai, mais il n'en est pas moins très important, surtout si on le met en regard de l'augmentation de proportion de fibrine dans les phlegmasies.

Non seulement la fibrine reste dans les limites normales, mais bien souvent encore elle diminue d'une manière notable; et c'est par cette diminution qu'on explique la fluidité et la liquéfaction du sang qu'on a signalées dans certains cas. C'est par cette diminution de proportion de fibrine qu'on a expliqué les hémorrhagies du début de beaucoup de fièvres typhoïdes et celles qui compliquent souvent les diverses fièvres éruptives.

Dans leur premier travail, MM. Andral et Gavarret avaient annoncé qu'il existait au début des fièvres éruptives une augmentation de proportion des globules. Ils ont maintenant renoncé à cette opinion ; aussi n'avons-nous pas besoin d'y insister.

Voyons maintenant d'une manière générale quelles sont les altérations du sang dans les fièvres, altérations qui peuvent se résumer par les propositions suivantes :

1° Dans beaucoup de pyrexies, la composition du sang ne s'éloigne pas sensiblement de ce qu'elle est dans l'état normal ; on trouve seulement, lorsque la maladie se prolonge, les globules ainsi que l'albumine un peu diminués.

2° Dans un certain nombre de pyrexies, et en particulier dans la fièvre typhoïde, on voit, lorsque la maladie se prolonge et surtout lorsqu'elle présente la forme adynamique, la fibrine diminuer notablement de quantité, et, comme conséquence, le sang devenir plus fluide et moins coagulable. 0,9 est le chiffre de fibrine le plus bas que nous ayons trouvé.

3° Dans un certain nombre de fièvres, quelquefois dans la fièvre typhoïde, mais surtout dans les fièvres éruptives, la maladie offre dès le début un tel caractère, qu'elle présente la forme hémorrhagique. La production de cette forme est due à la diminution de proportion de fibrine. En pareil cas, la fluidité du sang et sa coagulabilité moins facile en sont encore les caractères principaux.

§ Ier. Fièvre typhoïde.

Est-il certain que, dans la plupart des fièvres typhoïdes, le sang soit tellement altéré qu'il reste semi-fluide et en partie incoagulable? Telle est la question que nous nous proposons de résoudre et à laquelle les nombreuses analyses du sang que nous avons faites nous permettent de répondre.

MM. Andral et Gavarret ont publié un assez grand nombre d'analyses du sang dans la fièvre typhoïde. Voici les résultats auxquels ils sont arrivés pour les globules et la fibrine. Nous ne donnerons que les moyennes.

Globules.

	Moyennes.	Maxima.	Minima.
Premières saignées.	125,1	146,7	77,4
Deuxièmes saignées.	121,5	136,7	92,6
Troisièmes saignées.	100,7		
Quatrièmes saignées.	96,9		
Cinquièmes saignées.	80,4		

Fibrine.

	Moyennes.
Premières saignées.	2,7
Deuxièmes saignées.	2,7
Troisièmes saignées	2,4
Quatrièmes saignées.	1,5

Sur deux cinquièmes saignées, il y eut une fois 2,1 et une autre fois 1,0.

Nos analyses nous ont conduit à des résultats peu différents.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Premières saignées.	Deuxièmes saignées.
Densité du sang	1054,1	1051,4
Globules	124,5	113,5
Fibrine.	2,3	2,1
Cholestérine, ...	0,055	0,156
Savon animal.	1,428	1,232
Chlorure de sodium	3,6	3,5
Sels solubles de soude	2,6	2,7
Phosphates.	0,544	0,355

La fibrine, dans trois cas graves à forme adynamique, a présenté les chiffres suivants :

	1er cas.	2e cas.	3e cas.
Premières saignées.	2,0	3,5	2,7
Deuxièmes saignées.	1,4	2,8	1,3

Analyse de 1000 grammes de sérum.

	Premières saignées.	Deuxièmes saignées.
Densité du sérum.	1026	1023

Albumine. — Dans trois séries de cas nous avons cherché à apprécier d'une manière exacte la quantité d'albumine. Dans une première série composée de 9 cas saignés une fois, la quantité moyenne de l'albumine a été 68,04; le maximum, 74,34; le minimum, 62,64. Dans une seconde série de cas, il y eut 25 analyses, 17 premières saignées, 6 secondes et 2 troisièmes.

Premières saignées (17 cas) densité, 1026.

Quantité d'albumine, 70,01.

Le sérum a été en quantité très variable. Sur 16 cas bien étudiés, 7 fois le sérum a été assez abondant relativement au volume du caillot. Sur les 7 cas, 4 fois il était limpide et transparent, 2 fois un peu trouble, 1 fois trouble et mêlé de globules. Sur les 9 autres cas, 2 fois le sérum ne présenta rien de particulier : 3 fois il était peu considérable, limpide et transparent; 4 fois peu abondant et louche.

La couleur était en général assez foncée; plusieurs fois les sérums étaient visqueux et très épais.

Il ressort de là qu'il est loin d'être exact, ainsi qu'on l'a avancé, que dans tous les cas de fièvre typhoïde le sérum soit très peu abondant et toujours trouble, louche et mélangé de globules.

Deuxième saignée, densité du sérum, 1024,8.

Quantité d'albumine, 64,5.

Les quantités du sérum ont été très dissemblables.

Dans une troisième série de cas, dans laquelle nous avons examiné dix fois le sérum dans des premières et des secondes saignées, nous avons obtenu les résultats suivants :

1re saignées. Densité du sérum, 1025. — Quantité d'albumine, 69,45.
2e saignées.. Densité du sérum, 1024,3. — Quantité d'albumine, 66,34.

D'après l'analyse de tous les cas que nous avons étudiés, on voit combien était peu fondée l'opinion ancienne qui voyait dans toutes les fièvres typhoïdes un sang fluide noirâtre et en partie incoagulable. Sans doute, il en est ainsi quelquefois ; mais ce sont là des cas très exceptionnels et fort peu nombreux. Ce qui reste désormais acquis à la science peut être résumé dans les propositions suivantes :

PREMIÈRE PROPOSITION. — Dans la fièvre typhoïde, au début, il n'y a en général aucune altération du sang. Quelquefois cependant, dans des cas très aigus accompagnés d'une prostration très grande et d'hémorrhagies, il y a une diminution simultanée des trois principaux éléments du sang et en particulier de la fibrine.

DEUXIÈME PROPOSITION. — Quand la maladie est confirmée, les globules et l'albumine diminuent sous l'influence de la diète et des pertes liquides que subit le malade (épistaxis, diarrhées, etc.); la fibrine reste normale, ou tend à diminuer à mesure que la maladie s'avance ou s'aggrave. C'est particulièrement dans des cas adynamiques et très graves que la fibrine éprouve sa plus forte diminution.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DES ALTÉRATIONS DU SANG DANS LA FIÈVRE TYPHOÏDE.

Les résultats de l'analyse du sang dans la fièvre typhoïde peuvent-ils conduire à des conséquences thérapeutiques? Nous croyons être en mesure de pouvoir résoudre en partie cette question.

La connaissance de la composition du sang doit tendre à faire rejeter l'emploi des émissions sanguines dans la plupart des cas, sauf toutefois lorsqu'il y a des complications phlegmasiques. Comment en serait-il autrement? Nous avons démontré plus haut que les émissions sanguines appauvrissent progressivement le sang ; et dans la fièvre typhoïde ce liquide tend déjà bien assez lui-même à s'appauvrir ; on ne doit donc pas favo-

riser cet appauvrissement qui ne manquerait pas de se produire seul, surtout à l'égard de la fibrine.

De plus, on doit se rappeler que la fièvre typhoïde est une maladie longue, très grave et pour laquelle il faut conserver au malade le plus de forces possible, afin qu'il puisse supporter non seulement la maladie avec tout son cortége d'accidents, mais encore sa convalescence. Les émissions sanguines trop considérables empêcheraient ce résultat.

Enfin, dans la convalescence ordinaire d'une fièvre typhoïde de médiocre intensité, le sang est très appauvri, et souvent même les malades sont dans un état anémique très caractérisé, lequel est souvent assez long et assez difficile à combattre et à faire disparaître. Or, les saignées faites pendant la maladie tendent encore à augmenter l'appauvrissement du sang, qui se produit seul et presque naturellement pendant la convalescence.

Cet appauvrissement du sang auquel nous faisons allusion, et qui se produit pendant la convalescence, indique l'emploi des toniques.

§ II. Typhus fever.

En 1847, M. Henri Guenaud Demussy et M. Rodier furent chargés, par le gouvernement français, d'aller étudier le typhus fever qui, à cette époque, faisait de grands ravages en Irlande. Le premier se chargea de la partie pathologique, le second s'occupa des analyses du sang, et il trouva chez les médecins irlandais une obligeance telle que tous leurs services d'hôpital lui furent ouverts, et qu'il put faire dans leurs laboratoires toutes les opérations chimiques nécessaires aux analyses du sang. Un travail complet et important devait être publié sur cette maladie; les événements en ont décidé autrement, et il est probable que ce travail ne verra pas le jour. L'un de nous cependant a conservé les analyses du sang qu'il a faites chez six sujets atteints de typhus fever, et nous croyons devoir les publier ici, dans la pensée qu'elles pourront être de quelque utilité pour l'histoire de cette maladie.

TABLEAU DE L'ANALYSE DU SANG CHEZ 6 SUJETS ATTEINTS DE TYPHUS FEVER.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	1er cas. Homme.	2e cas. Homme.	3e cas. Homme.	4e cas. Homme.	5e cas. Femme.	6e cas. Femme.
Densité du sang.	1055,5	1047,0	1050,9	1042,1	1051,2	1041,2
Globules.	146,5	113,5	138,1	97,2	126,8	95,6
Parties solides du sérum.	75,4	71,1	60,1	72,0	70,0	71,7
Fibrine.	2,3	1,2	2,8	3,9	2,5	2,1
Eau	755,8	814,2	799,0	826,9	800,7	830,6

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum	1022,1	1021,1	1017,5	1020,0	1024,1	1020,0
Parties solides.	91,8	80,8	69,8	80,0	82,6	7,92
Eau.	908,2	919,2	930,2	920,0	917,4	920,8

Nous ferons observer que ces analyses ont été faites avant que l'application du polarimètre à l'étude de l'albumine eût permis d'apprécier exactement ce dernier élément.

Voici les conséquences que l'on peut tirer de tous ces cas très graves :

La *densité du sang* est, en général, diminuée d'une manière notable.

Les *globules*, à l'état normal chez deux hommes, ont été fortement diminués chez deux autres; ils ont également éprouvé une diminution chez l'une des deux femmes.

D'après l'examen des faits, il faut rechercher ces différences dans l'état antérieur, la nature de l'alimentation et surtout l'état anémique qui existait, ces modifications des globules n'étant pas dues à la maladie elle-même.

La *fibrine*, ou était à l'état normal, ou occupait les limites inférieures de l'état physiologique, ou était diminuée; cette tendance à la diminution est donc un fait à noter.

La *densité du sérum* est, en général, notablement diminuée : cette diminution est probablement l'effet de la diète et de la maladie, elle est cependant beaucoup plus considérable dans un cas que dans les autres.

§ III. Variole.

La science possède peu d'analyses du sang dans cette maladie. MM. Andral et Gavarret sont les seuls qui aient publié des résultats à cet égard. Ils ont analysé sept cas (cinq varioles et deux varioloïdes) pour lesquels ils ont fait quatorze saignées. Voici les résultats auxquels ils sont arrivés :

Dans cinq cas de variole confluente, les globules n'ont, en général, éprouvé aucune diminution, sauf dans un seul cas. La fibrine s'est présentée avec des caractères très variables; quelquefois elle a augmenté un peu à la première saignée, mais elle a toujours diminué ensuite. Pour expliquer cette augmentation, MM. Andral et Gavarret se demandent même si, toute minime qu'était cette élévation de fibrine, elle ne commençait pas à réfléchir dans le sang le travail phlegmasique dont la peau était le siége.

Voici, du reste, les chiffres auxquels ils sont arrivés :

Premières saignées des cinq varioles graves.

						Moyenne.
Globules. . .	120,6	114,3	127,9	126,5	98,8	117,5
Fibrine. . . .	4,4	3,0	2,6	1,1	2,9	2,4

Deuxièmes saignées.

Globules. . .	110,2	92,6	124,4	124,9		113,0
Fibrine. . . .	2,9	3,2	3,5	2,0		2,9

Troisièmes saignées.

Globules. . .	94,6	88,4				
Fibrine. . . .	3,2	3,0				

Quatrièmes saignées.

Globules. . .	87,0					
Fibrine. . . .	3,3					

Dans les deux cas de varioloïde, il n'y eut aucune altération du sang.

§ IV. Rougeole.

MM. Andral et Gavarret ont analysé le sang dans sept cas de rougeole. Voici les résultats qu'ils ont obtenus :

La fibrine s'est maintenue constamment dans les limites de sa quantité normale, 3,6 à 2,6.

Les globules ont présenté quatre fois des chiffres élevés : 146,9; 140,6; 137,0; 137,1; une fois 123,9; enfin, dans deux cas ils étaient diminués : 118,6 et 116,1. Les chiffres les plus faibles ont surtout été obtenus lorsque les saignées ont été pratiquées à une époque un peu plus éloignée du début de la maladie.

Nous avons fait trois analyses du sang dans la rougeole, en voici les résultats :

Homme âgé de vingt ans. Il fut saigné deux fois.

L'analyse de 1000 grammes de sang donna comme résultats principaux dans la première saignée : globules, 146,1; fibrine, 2,8 ; et dans la deuxième saignée : globules, 126,6; fibrine, 3,8.

L'analyse de 1000 grammes de sérum donna :

1re saignée. Densité, 1026,3.—Albumine pure, 70,8.—Mat. grasses, 1,13.
2e saignée. Densité, 1026,7.—Albumine pure, 73,4.—Mat. grasses, 1,22.

Dans un second cas, nous avons obtenu les résultats suivants :

Sur 1000 grammes de sang. . . Globules, 115. — Fibrine, 2,2.
Sur 1000 grammes de sérum. . Albumine pure, 73,1.

Comme on le voit, tous ces chiffres diffèrent peu de l'état normal. Il est probable qu'il en serait tout autrement, si nous avions eu affaire, soit à des rougeoles compliquées de phlegmasies, soit à des rougeoles hémorrhagiques.

§ V. Scarlatine.

MM. Andral et Gavarret n'ont examiné le sang que dans deux cas de scarlatine. Ils ont trouvé la fibrine dans ses proportions normales et un chiffre élevé de globules. Voici, du reste, les chiffres qu'ils ont obtenus :

	1er cas.	2e cas.	Saignée du 1er cas pendant la convalescence.
Fibrine	3,1	3,5	4,0
Globules.	146,6	136,1	124,3
Parties solides du sérum. . . .	89,4	84,1	89,1
Eau.	761,5	776,3	782,6

§ VI. Fièvres intermittentes.

MM. Andral et Gavarret ont donné sept analyses du sang obtenues chez six sujets atteints de fièvres intermittentes.

Voici les résultats auxquels ils sont arrivés :

La fibrine est constamment restée dans les limites normales, ou même s'est un peu élevée : 3,7; 3,5; 3,5; 3,4; 3,3 et 3,0. Les globules : 127,9; 110,4; 109,5; 105,8; 105,0; 68,8. Dans ce dernier cas, la malade était en même temps chlorotique.

On voit, d'après ces résultats, combien la composition du sang dans la fièvre intermittente s'éloigne peu de ce qu'elle doit être dans l'état normal. Il est bien entendu que nous ne parlons pas ici de l'état auquel on a donné le nom de cachexie paludéenne, et dont il sera longuement question plus tard.

MM. Léonard et Foley se sont livrés en Algérie à des expériences sur la composition du sang dans les fièvres intermittentes. Voici leurs conclusions principales :

« 1° Dans les fièvres intermittentes à l'état vierge et quel » que soit le type, le chiffre de la fibrine oscille entre les *maxima* » et les *minima* de ses proportions physiologiques.

» 2° Il s'abaisse, en général, sous l'influence des récidives, » sans cependant dépasser le minimum de l'état normal.

» 3° Le passage de l'intermittence à la rémittence et à la » continuité n'exerce aucune variation dans les quantités de ce » principe du sang.

» 4° Parmi les complications, celles qui sont de nature pu- » rement phlegmasique sont les seules qui en élèvent la pro- » portion.

» 5° Les congestions qui se font dans certains organes, et » que l'on peut rencontrer dans tous les types, s'élèvent, dans » quelques cas rares, jusqu'au degré de la phlegmasie et aug- » mentent, à ce titre, le chiffre de la fibrine.

» 6° et 7° La cause qui détermine l'état pernicieux et l'engor- » gement de la rate n'est pas due à la diminution de la fibrine » qui varie dans ces cas divers.

» 8° Le chiffre des *globules* n'augmente qu'exceptionnelle-» ment : il tend à rester stationnaire ou à diminuer.

» 9° Les globules tendent à diminuer, à moins que la mala-» die ne se prolonge, qu'elle ne récidive et que la constitu-» tion ne s'affaiblisse.

» 10° et 11° Les matériaux organiques et inorganiques du » *sérum* tendent à diminuer de quantité; il en est de même de » l'albumine du sérum.

» 12° L'eau du sang tend, en général, à augmenter. »

§ VII. Fièvre éphémère (synoque simple).

La fièvre continue simple, *éphémère prolongée* de beaucoup d'auteurs, et qui consiste dans un mouvement fébrile plus ou moins caractérisé, avec céphalalgie, courbature, etc., mais sans détermination locale, est une de ces maladies sur la nature desquelles on n'est point encore d'accord. Il n'est donc pas sans intérêt de connaître la composition du sang dans cette maladie.

D'après nos analyses, cette composition peut se résumer ainsi : La densité du sang est à l'état normal, la quantité d'eau également; les globules sont représentés par des chiffres qui occupent les limites supérieures de l'état physiologique; la fibrine est à l'état normal; l'albumine et les sels sont les seuls éléments qui aient peu diminué, mais cette diminution est bien plutôt la conséquence de la diète que le résultat de la maladie elle-même.

Voici, du reste, les moyennes de huit analyses du sang qui prouveront la justesse de notre proposition.

Analyse de 1000 grammes de sang.

Densité	1056,8
Globules	142,4
Fibrine	2,8
Cholestérine	0,112
Savon animal	1,568
Sels solubles	2,7
Chlorure de sodium	2.8
Phosphate de chaux	0,321

Analyse de 1000 grammes de sérum, dans 21 cas.

Densité du sérum	1025,5
Albumine pure	76,61

La conséquence à tirer de ces analyses, c'est que : la composition du sang étant à l'état normal, ou peu s'en faut, n'indique en aucune manière la nécessité des émissions sanguines. Si, en pareil cas, on se décide à les employer, c'est qu'on s'appuie sur des raisons d'un tout autre ordre.

§ VIII. Choléra.

Simon est un des premiers qui ait étudié avec soin le sang dans le choléra. D'après lui, dans cette affection, la quantité d'eau diminue, tandis que les parties solides augmentent d'une manière notable. En même temps, il y aurait, d'après ses analyses, augmentation de la proportion de fibrine et concentration de l'urée dans le sang. Ce dernier fait n'a pas été retrouvé dans les analyses subséquentes.

D'après une analyse de Wittstock, les caractères physiques du sang des cholériques seraient les mêmes que ceux du sang physiologique. La densité était de 1038,5, et la proportion de parties solides de 137,5 sur 1000.

Une analyse de Simon donne les résultats suivants :

Eau	740,0
Fibrine	11,0
Albumine	110,42
Globules	124,46
Matières extractives et sels	14,10

O'Shaughnessy a donné l'analyse suivante :

Eau	834,0
Parties albumineuses	133,0
Urée	1,4
Matières grasses	1,4
Chlorures alcalins	4,0
Sulfates	1,6
Matières extractives et albuminate de soude	4,8

Enfin, une autre analyse de Simon a donné :

Eau	750,530
Fibrine	2,47
Matières grasses	5,434
Albumine	114,114
Globules	108,529
Matières extractives et sels	10,631
Parmi lesquels il y avait, sels ammoniacaux	5,41

D'après Heller, le sang examiné après la mort a été trouvé par lui riche en albumine, en matières grasses et en urée. Il contenait beaucoup de chlorures, et la fibrine paraissait à son état normal.

En présence de résultats aussi variables, il était intéressant de rechercher quelle était la composition du sang en employant le même procédé que celui qui nous avait servi dans toutes nos analyses ; c'est ce que l'un de nous a fait. Voici quel a été le résultat des analyses complètes du sang faites dans deux cas très graves de choléra épidémique, et de quatre analyses du sérum faites également dans les mêmes circonstances :

ANALYSES DE 1000 GRAMMES DE SANG.

Homme de 30 ans, saigné le matin de sa mort.

Densité.	Eau.	Somme des part. solides.	Globules.	Fibrine.	Albumine pure.	Chlorure de sodium.	Mat. grasses, mat. extract. et sels.
1074,10	732,52	277,48	189,60	1,83	51,80	6,61	27,59

Homme de 35 ans, saigné le matin de sa mort.

Densité.	Eau.	Somme des part. solides.	Globules.	Fibrine.	Albumine pure.	Chlorure de sodium.	Mat. grasses, mat. extract. et sels.
1075,0	753,95	245,05	160,20	6,50	69,35	non isolé.	20,0

ANALYSES DE 1000 GRAMMES DE SÉRUM DU SANG.

Homme de 29 ans, saigné au commencement de la période typhoïde.

Densité.	Eau.	Somme des part. solides.	Albumine pure.	Chlorure de sodium.	Matières grasses.	Mat. extractives et sels.
1044,50	888,30	111,70	63,10	12,26	4,70	31,70

Homme de 26 ans, saigné pendant la réaction.

Densité.	Eau.	Somme des part. solides.	Albumine pure.	Chlorure de sodium.	Matières grasses.	Mat. extractives et sels.
1035,10	901,79	98,21	48,21	7,88	4,23	38,48

Homme de 30 ans, saigné le matin de sa mort, pour congestion cérébrale.

Densité.	Eau.	Somme des part. solides.	Albumine pure.	Chlorure de sodium.	Matières grasses.	Mat. extractives et sels.
1042,20	893,70	106,30	64,20	8,82	non isolées.	32,68

Homme de 35 ans, saigné 7 heures avant sa mort, pour congestion cérébrale.

Densité.	Eau.	Somme des part. solides.	Albumine pure.	Chlorure de sodium.	Matières grasses.	Mat. extractives et sels.
1035,10	886,60	113,40	84,66	non isolé.	non isolées.	28,74

On peut déduire de ces tableaux les résultats suivants :

La densité du sérum est très considérable, beaucoup plus forte que dans l'état normal ; la proportion d'eau diminuée ; la somme des matériaux solides très augmentée ; l'albumine dans des proportions normales et ayant plutôt une tendance vers la diminution que vers l'augmentation. Le chlorure de sodium est notablement augmenté, il y a près de 1/3 de plus que dans l'état normal, il s'est donc concentré dans le sang. Les matières grasses ont été plus que doublées ; enfin, les matières extractives sont en proportions énormes.

Dans les deux analyses complètes du sang, on observe les mêmes résultats et, en outre, une densité très considérable, ainsi qu'un chiffre extrêmement élevé des globules. Le sang s'est coagulé avec une extrême difficulté, et ce n'est qu'avec des peines infinies qu'on a pu obtenir une très petite quantité de sérum.

En présence de pareils résultats, et surtout si on les met en regard de l'analyse des matières des vomissements et des selles cholériques dont il sera question plus tard, on peut, jusqu'à un certain point, se proposer l'explication des phénomènes. N'est-ce pas, en effet, une partie des matières solides du sérum, et en particulier de l'albumine, qui a été exhalée par les membranes muqueuses ? L'eau diminue dans le sang et augmente dans les déjections. Le résultat de cette diminution est la concentration des globules, des matières extractives, du chlorure de sodium et des différents sels. La diminution de l'albumine du sérum s'explique par sa présence dans les sécrétions intestinales. Quant à la quantité des matières grasses, dont la pro-

portion a presque triplé, ne peut-on l'attribuer à la résorption si rapide de la graisse qui a lieu chez les cholériques ?

ARTICLE VI.

DU SANG DANS LES HÉMORRHAGIES.

La classe des hémorrhagies est une de celles qui ont été le plus éclairées par l'étude des altérations du sang. Il est donc important que nous l'examinions avec quelque développement.

Dans l'état actuel de nos connaissances, on peut diviser les hémorrhagies en trois grandes sections :

1° Hémorrhagies dues à une altération des solides ;

2° Hémorrhagies dues à une altération connue et bien déterminée du sang ;

3° Hémorrhagies dues probablement à une altération du sang, cette altération étant inconnue et n'ayant pas encore été déterminée.

§ Ier. Hémorrhagies par altération des solides.

Il n'entre pas dans notre sujet de traiter de l'histoire de ces hémorrhagies. Pour être complet, toutefois, nous en ferons l'énumération.

Les hémorrhagies dues à une altération des solides comprennent toutes celles qui ont pour cause une lésion des artères et des veines. Telles sont : les blessures de ces vaisseaux ; les ulcérations qui atteignent les vaisseaux d'un certain calibre, telles que les ulcérations simples, les ulcérations variqueuses, les ulcérations gangréneuses, les ulcérations cancéreuses et les ulcérations tuberculeuses. Le ramollissement des tissus, en diminuant la résistance des parois vasculaires et le soutien que leur fournit le tissu avec lequel elles sont en rapport, est souvent cause d'hémorrhagies. Telle est l'origine d'un certain nombre d'hémorrhagies cérébrales.

Les hémorrhagies dites *mécaniques* sont encore une variété d'hémorrhagies dues à l'altération des solides ; elles sont la

conséquence de congestions sanguines mécaniques portées au maximum et exagérées. Telles sont les hémorrhagies qui se produisent dans le cours des maladies du cœur, ou sous l'influence de la cirrhose du foie.

Il est quelques hémorrhagies qui sont dues à une cause à laquelle on pourrait donner le nom de *spécifique locale*, ou *par irritation :* telles sont les hémorrhagies qu'on observe assez fréquemment dans la première période du cancer ou des tubercules. On voit alors, bien qu'il n'y ait encore aucune ulcération, des hémorrhagies se produire à la surface de la muqueuse des bronches ou de celle de l'estomac.

Enfin, il est un certain nombre d'hémorrhagies, dont on ignore la cause, qui ne s'accompagnent d'aucune modification générale de l'organisme, et qu'on a coutume de ranger parmi les hémorrhagies dues à une modification des solides.

§ II. Hémorrhagies dues à une altération connue et déterminée du sang.

Cette altération consiste dans une modification de quantité ou de qualité du sang.

Dans un travail que nous avons publié il y a quelque temps, nous avons compris toutes ces hémorrhagies sous le nom d'*état scorbutique*. Nous ne voyons pas de raison pour changer ce nom et nous le conservons.

Dans l'état normal, le chiffre de la fibrine est 2,5 sur 1000 parties de sang. Les limites physiologiques pouvant être placées entre 2 et 3, il faut donc que le chiffre de la fibrine soit tombé au-dessous de 2 pour admettre que cet élément du sang est diminué.

Cette diminution peut être un état symptomatique commun à un certain nombre de maladies aiguës ou chroniques. Elle peut aussi constituer toute la maladie ; alors elle est une variété du scorbut proprement dit.

1° État scorbutique symptomatique de maladies chroniques ou de maladies aiguës.

MALADIES CHRONIQUES. — On rencontre cette diminution dans un certain nombre de cas d'anémies, de maladies de Bright, d'hydropisies et de maladies du cœur. Un mot de détail sur chacun d'eux est nécessaire, car la fréquence avec laquelle cette diminution se produit est loin d'être la même dans ces diverses affections.

A. *Anémies.* — Dans huit cas d'anémie dont nous avons donné l'histoire, une seule fois la fibrine est tombée au-dessous de 2.

B. *Maladies de Bright.* — Sur quinze cas aigus, une seule fois, et une seule fois également sur treize cas chroniques.

C. *Hydropisies par diminution de l'albumine.* — Dans onze cas aigus, deux fois la fibrine est tombée au-dessus de 2, et deux fois également dans les douze cas d'hydropisie cachectique.

D. *Maladies du cœur.* — C'est surtout dans ces affections que la fibrine tend à diminuer. Aussi, sur quinze cas au premier degré, trois fois la fibrine est descendue au-dessous de 2. Dans vingt-trois cas au deuxième degré, cinq fois, et dans trente et un cas au troisième degré, 12 fois. Ainsi, sur ces soixante-neuf cas, la fibrine a diminué vingt fois d'une manière très notable. Il ressort également de ces chiffres que c'est à mesure que les maladies du cœur approchent de leur terminaison fatale, que la fibrine tend à diminuer.

Il y a quelques autres affections dans lesquelles la diminution de la fibrine survient aussi consécutivement : telles sont la syphilis constitutionnelle, les affections cérébrales anciennes, les paraplégies remontant à plusieurs années et approchant de leur terminaison fatale. Nous ne pouvons que signaler ces faits, il ne nous a pas été donné de faire des analyses du sang dans de telles circonstances ; mais l'examen des symptômes prouve jusqu'à l'évidence que cette diminution a lieu.

MALADIES AIGUES. — Il est un certain nombre de maladies aiguës dans lesquelles la fibrine diminue d'une manière con-

stante. Il est bon toutefois de faire observer que dans ces affections la diminution de fibrine ne se produit que dans deux circonstances bien déterminées : 1° Quand ces maladies aiguës se prolongent et durent très longtemps : c'est ce qui a lieu dans beaucoup de fièvres typhoïdes, dans les suppurations prolongées. 2° Dans certaines formes spéciales de ces maladies : telles sont la variole hémorrhagique, la rougeole hémorrhagique et la scarlatine hémorrhagique, la fièvre typhoïde avec prédominance des phénomènes hémorrhagiques. Enfin, on doit peut-être faire une classe à part de la fièvre jaune et de certaines fièvres intermittentes. Le sang n'a pas été analysé, il est vrai; mais, d'après les phénomènes qui se produisent, il est à présumer que la diminution de la fibrine est considérable.

Les caractères de l'état scorbutique symptomatique sont au nombre de deux : 1° la production d'hémorrhagies sous-cutanées ou à la surface des membranes muqueuses ; 2° une débilité relativement plus considérable de toutes les fonctions. Ce sont des faits sur lesquels nous n'avons pas besoin d'insister.

2° Scorbut idiopathique.

Dans un certain nombre de cas bien évidents et dont la quantité est heureusement beaucoup moins considérable qu'autrefois, la modification survenue dans la fibrine arrive d'une manière primitive, elle constitue toute la maladie ; elle est, en un mot, le caractère anatomique de l'affection.

Cette modification de la fibrine n'est pas toujours semblable à elle-même, et la différence de résultat que l'on obtient dans l'analyse du sang des scorbutiques oblige en quelque sorte à établir une triple distinction dans le caractère anatomique de cette maladie.

Si l'on prend, en effet, un certain nombre de malades atteints de ce qu'on est convenu d'appeler *scorbut* et qu'on étudie l'ensemble des phénomènes qui le traduisent au dehors, on trouve que l'expression symptomatique se présente sous deux formes bien distinctes :

A. Le scorbut aigu ;

B. Le scorbut chronique.

Ce n'est pas le lieu d'insister sur cette expression symptomatique dont la description se trouve dans tous les traités de pathologie. Mais ce qui est important, c'est de savoir si ces deux expressions symptomatiques correspondent à la même altération du sang. Nous ne possédons pas un grand nombre d'éléments pour résoudre la question, mais nous pensons l'avancer cependant avec le petit nombre d'analyses que nous avons faites.

A. *Scorbut aigu.* — Dans le scorbut aigu, le sang ne présente aucune modification appréciable. Des hémorrhagies se produisent dans diverses parties du tissu sous-cutané et des membranes muqueuses ; les malades sont affaiblis ; des douleurs vagues et contuses existent dans les membres, et cependant la quantité de globules, celle de l'albumine et de la fibrine ne sont pas changées, elles oscillent dans les limites physiologiques ; bien plus, dans quelques cas même la proportion de fibrine est notablement augmentée. Il faut cependant qu'elle ait subi une modification quelconque dans sa texture, dans ses proportions physiques, puisqu'elle permet au sang de filtrer à travers les parois des vaisseaux capillaires, ce qu'elle ne fait point dans l'état normal. On invoque en pareil cas l'augmentation de proportion de soude, et l'on admet que cette quantité étant accrue, la fibrine se dissout plus facilement, devient plus fluide, moins facilement coagulable et permet ainsi la filtration du sang. Sans contredit, il en est ainsi dans quelques cas, et nous admettons volontiers que toutes les fois que l'on trouve un sang plus fluide, moins facilement coagulable, à demi diffluent, et que dans ce cas la proportion de fibrine est dans les limites physiologiques, il y a nécessairement une augmentation de proportion de soude, augmentation de proportion dont la conséquence est l'altération physique de la fibrine. Mais, de bonne foi, en est-il de même quand on trouve la fibrine augmentée de quantité ou normale, et que le sang est facilement coagulable et avec des propriétés tout à fait physiologiques.

L'augmentation de proportion de la soude dans le sang n'est

pas encore démontrée, et nous ne connaissons pas de faits bien positifs et irrécusables qui permettent de la reconnaître. Et cependant on est tout à fait porté à l'admettre, attendu qu'elle est en rapport avec l'étiologie bien connue du scorbut aigu dans beaucoup de cas (usage exclusif des viandes salées) et avec les résultats également bien positifs de la thérapeutique dans la plupart des cas (méthode acide). Nous allons, du reste, revenir dans un instant sur ce dernier sujet.

Quoi qu'il en soit, voici les faits que nous possédons et qui démontrent bien la nature de l'altération du sang dans le scorbut aigu.

Il y a six ans, nous avons lu à l'Académie des sciences un mémoire relatif à la composition du sang chez six femmes de la Salpêtrière, atteintes de scorbut aigu.

Chez ces six femmes, trois fois la fibrine était au-dessus des limites physiologiques, et trois fois ses proportions étaient normales.

Depuis ce temps, nous avons observé deux faits dont voici le résumé et les analyses :

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Homme de 48 ans; scorbut semi-aigu, remontant à six semaines.	Homme de 21 ans; scorbut aigu remontant à un mois et ayant débuté par l'affection des gencives.
Densité.	1050,30	1057,75
Eau	786,80	783,75
Globules.	142,82	125,05
Parties solides du sérum. . .	67,88	89,00
Fibrine.	2,50	2,20

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité	1026,53	1031,60
Eau	920,00	898,40
Albumine	64,80	89,66
Matières extractives et sels . .	14,40	11,90

Dans ces deux cas, la fibrine occupe les limites physiologiques inférieures, mais aussi la maladie tendait à passer à l'état chronique.

B. *Scorbut chronique.* — Dans le scorbut chronique, les choses se passent d'une manière tout à fait différente que dans le scorbut aigu. La fibrine est constamment modifiée, et cette modification consiste dans une diminution de quantité; c'est une diminution analogue à celle qui se produit dans l'état scorbutique symptomatique des diverses maladies chroniques. L'augmentation de proportion de la soude arrive-t-elle en même temps que la diminution de fibrine se manifeste? Cela est possible, nous dirons même que cela est probable; mais la démonstration est encore à faire.

Quoi qu'il en soit, voici les analyses de deux cas de scorbut chronique, dont un a été saigné deux fois.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Homme de 52 ans, commis; scorbut chronique remontant à 15 mois, et dont la cause est inconnue.	Homme de 23 ans; sorti récemment de l'infanterie de marine, où il a contracté le scorbut chronique. Cette maladie remonte à 18 mois.	
		Analyse avant le traitement.	Analyse après deux mois de traitement.
Densité du sang.	1060,83	1061,46	1059,88
Eau	763,54	765,98	778,05
Globules	152,97	176,21	135,79
Parties solides du sérum. .	81,69	56,54	84,02
Fibrine.	1,85	1,32	1,14

Analyse de 1000 parties de sérum.

Densité du sérum.	1026,22	1020,64	1029,10
Eau.	909,55	981,24	902,40
Albumine.	75,84	57,64	85,62
Matières extractives et sels.	14,61	11,15	12,24

Ce qui frappe dans ces deux observations, ce sont les résultats suivants : 1° le chiffre extrêmement élevé des globules avant le traitement chez les deux malades, et l'abaissement chez le second, après un traitement de deux mois par la méthode acide et un régime convenable; 2° dans le deuxième cas, le chiffre très bas de l'albumine avant le traitement et son élévation après : ce qui probablement est la conséquence de

l'alimentation tonique et des vins généreux qui lui avaient été administrés.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DES ALTÉRATIONS DU SANG DANS LE TRAITEMENT DU SCORBUT.

La connaissance de la composition du sang éclaire certainement la thérapeutique du scorbut. Pour bien comprendre la corrélation entre ces deux ordres de faits, il est indispensable de considérer à part le scorbut aigu et le scorbut chronique.

A. *Scorbut aigu.* — La conservation du chiffre normal de la fibrine et quelquefois son augmentation de quantité, le chiffre souvent élevé des globules, l'intégrité de celui de l'albumine, justifient l'emploi d'une méthode longtemps tombée dans l'oubli, et que des succès assez nombreux ont justifiée. Cette méthode, c'est l'emploi d'une ou même de deux saignées générales au début de la maladie. Lind, Sydenham, l'avaient déjà préconisée en pareille circonstance. M. le professeur Cruveilhier y insiste beaucoup dans son *Traité d'anatomie pathologique.* Dans les scorbuts aigus qui ont fourni le sang de nos analyses, M. le docteur Fauvel, à l'hospice de la Salpêtrière, s'est très bien trouvé également de l'emploi de cette méthode. Enfin, nous-mêmes n'avons eu qu'à nous en louer. Presque toujours cette émission sanguine, que justifie du reste l'état général des individus atteints, a été suivie d'un amendement notable dans les symptômes.

Après la saignée, le repos, une hygiène bien entendue, et surtout la méthode acide, constituent le traitement le plus convenable pour combattre la maladie.

B. *Scorbut chronique.* — La méthode qui réussit le mieux en dehors des soins hygiéniques, qui exercent du reste une influence immense dans le traitement du scorbut, est certainement la méthode acide.

Cette méthode consiste dans l'emploi des acides végétaux sous toutes les formes : l'acide citrique, l'acide acétique, l'acide tartrique, ou plutôt dans l'emploi des aliments végétaux frais dont ces acides font la base active. Si nous parlons ici de cette

méthode, à l'égard de laquelle nous n'avons aucune prétention à revendiquer, c'est uniquement parce qu'elle s'explique d'une manière très simple, par la supposition de l'augmentation de proportion de soude dans le sang.

Voici, en effet, comment on s'en rend compte. Tous les acides végétaux introduits dans l'estomac, à l'exception toutefois de l'acide oxalique, sont absorbés, passent dans le sang, où ils sont brûlés, et sortent par les urines à l'état d'acide carbonique combiné avec la soude du sang, c'est-à-dire de carbonate de soude. L'effet de l'introduction et de la combustion des acides végétaux est donc la formation du carbonate de soude qui est éliminé par les urines, et par conséquent la soustraction d'une certaine quantité de soude au sang.

Si donc le scorbut consiste dans une augmentation de proportion de la soude du sang, l'emploi des acides végétaux doit avoir pour conséquence la guérison de la maladie, puisqu'il soustrait l'excès du principe qui la constitue précisément. Nous avions donc raison d'avancer que la réussite du traitement et l'explication qu'on en donne étaient jusqu'à présent les raisons les plus évidentes pour faire admettre la théorie de l'augmentation de soude.

Il ne faut pas croire toutefois que la méthode acide soit toujours suivie de succès : ainsi, dans un des deux cas dont nous avons analysé le sang, deux mois de traitement n'ont amené absolument aucune amélioration dans les symptômes, ni aucune augmentation dans la proportion de fibrine : il a seulement augmenté l'albumine et diminué les globules. Encore est-on en droit de se demander si ce n'est pas le traitement hygiénique auquel a été soumis le malade, l'alimentation tonique, le vin, etc., qui ont produit ce résultat plutôt que la méthode acide, qui cependant a été rigoureusement observée.

M. Hérard a communiqué récemment à l'Académie de médecine une observation de *purpura hémorrhagique fébrile* recueillie par lui à l'hôpital de la Pitié.

Voici le fait rapporté par M. Hérard :

« Un homme âgé de trente-cinq ans, doreur, entre à l'hôpital » de la Pitié le 22 août 1851.

» Jouissant habituellement d'une bonne santé, doué d'une » forte constitution et d'un tempérament sanguin, cet homme » était convalescent, depuis une quinzaine de jours, d'un éry» sipèle de la face.

» Le 19 août, à la suite d'un bain froid, il fut pris tout à » coup, sans cause appréciable, d'un frisson avec fièvre, cé» phalalgie, courbature générale et une très vive douleur de » reins. — Le 20 et le 21, mêmes accidents. — Le 22, il vint à » pied à l'hôpital. Augmentation de la fièvre et de la douleur » de reins. — Ça et là, sur la face et les membres, quelques » petites saillies coniques font songer à la variole. — Le 23, » l'état est à peu près le même que la veille au soir, mais sur » la face et le devant de la poitrine on remarque une rougeur » assez vive, générale, uniforme, sans pointillé, disparaissant » à la pression. — L'injection des téguments est plus marquée » le soir.

» Le 24, la céphalalgie et surtout la douleur de reins sont » toujours très violentes. — Les deux conjonctives oculaires et » les paupières sont le siége de fortes ecchymoses violacées, » noirâtres. — Un grand nombre de pétéchies lie de vin se » montrent sur le ventre et les membres inférieurs. — Sur les » jambes, on observe par plaques disséminées une teinte » bleuâtre qui dénote une hémorrhagie profonde. Les gencives » sont saines, ainsi que l'arrière-gorge; le malade expectore » cinq ou six crachats sanglants et assure avoir rendu des » urines rouges de sang. (Saignée de 200 grammes.) — Un sou» lagement immédiat a été obtenu après la saignée, puis quel» ques heures après, le malade s'est plaint tout à coup d'une » sensation d'étouffement et est mort subitement. »

Examen du sang tiré de la veine. — L'analyse quantitative et qualitative a été faite par l'un de nous, en voici les résultats :

Le sang ne s'est pas séparé, comme à l'ordinaire, en sérum et en caillot; il a conservé pendant vingt-quatre heures une couleur noirâtre et un état de fluidité des plus remarquables. Il n'a présenté aucune trace de couenne.

Fibrine. — Après un quart d'heure de battage avec une

vergette d'osier, il a été impossible de constater le plus petit atome de fibrine.

Globules. — Même impossibilité de séparer les globules du sérum. Le dépôt spontané, pas plus que l'addition au sérum du sulfate de soude, pas plus que la réfrigération, n'a pu permettre cette séparation.

Densité. — La densité du sang ainsi altéré était de 1053,56.

1000 parties de sang mis à dessiccation contenaient : eau, 803,44 ; parties solides, 196,56.

La proportion des substances alcalines n'a pu être déterminée.

§ III. Hémorrhagies dues probablement à une altération du sang, mais inconnue dans sa nature, et non encore démontrée.

Il est un certain nombre de cas dans lesquels on voit des hémorrhagies se produire et dans lesquels il est probable qu'il existe une altération du sang, altération qui n'a pas encore été démontrée. Ainsi, par exemple, les hémorrhagies auxquelles on donne le nom de *supplémentaires* et qui se développent à la suite de la suppression du flux menstruel, d'hémorrhoïdes ou de diverses hémorrhagies habituelles, ne sont elles pas probablement liées à une altération du sang produite sous l'influence de cette suppression. Les hémorrhagies critiques sont très probablement dans le même cas. Il est encore une autre variété d'hémorrhagies auxquelles on a donné le nom de *constitutionnelles*, et qui sont liées à un état général de l'organisme, en vertu duquel des hémorrhagies se produisent et se renouvellent avec une grande fréquence. Les exemples en sont assez nombreux, et il n'existe, cependant, encore aucune analyse du sang faite dans de pareils cas. Il est bien entendu qu'il ne s'agit point ici d'hémorrhagies scorbutiques.

Si nous parlons de ces diverses hémorrhagies, c'est plutôt pour indiquer des recherches à faire que pour donner l'état actuel de la science qui n'est point encore fixé à cet égard.

Il est une hémorrhagie dans laquelle l'existence d'une alté-

ration du sang est encore bien douteuse, c'est l'*hémorrhagie cérébrale*.

Il existe un certain nombre d'hémorrhagies cérébrales qui sont liées à un état local. Ainsi, le ramollissement de la substance cérébrale diminue la résistance des parois vasculaires, qui n'ont plus alors le soutien que leur prête le tissu nerveux; dans cet état, les vaisseaux de ce tissu se dilacérant, se rompant avec une grande facilité, une hémorrhagie cérébrale se produit.

Lorsqu'il existe une ossification des parois des vaisseaux du cerveau, il n'est pas rare d'observer leur déchirure et la production d'une hémorrhagie. La concomitance du ramollissement de la substance cérébrale et de l'ossification des vaisseaux produit encore bien plus facilement ce résultat.

En dehors de ces circonstances toutes locales, il est un grand nombre d'hémorrhagies cérébrales qui ne sont liées à aucune cause spéciale, et pour la production desquelles on a supposé qu'il existait une altération du sang.

L'altération du sang qui a été admise en pareil cas a été une augmentation de proportion des globules, augmentation qui se produisant sans que celle de la fibrine l'accompagne, il en résulte une diminution relative de ce dernier principe immédiat, et par conséquent une filtration plus facile du sang.

Cette opinion n'a pas été soutenue d'une manière bien énergique, et la science possède peu d'analyses du sang dans cette maladie.

C'est pour décider cette question que nous nous sommes livrés à quelques travaux à cet égard, travaux encore inédits et dont nous allons donner le résumé.

1° Hémorrhagie cérébrale.

Quelles sont les causes organiques sous l'influence desquelles peut se produire l'hémorrhagie cérébrale? C'est une des questions sur lesquelles les auteurs sont loin d'être d'accord.

Pour les uns, l'état local du cerveau est tout; c'est un ramollissement antérieur.

Pour les autres, c'est une ossification des artères de l'encéphale; et l'une ou l'autre de ces lésions précéderait et même produirait l'hémorrhagie indépendamment de toute autre cause organique et de toute influence extérieure.

Pour d'autres auteurs, c'est dans une maladie antérieure du cœur et dans l'impulsion que cet organe imprime à la circulation cérébrale, que l'on doit chercher la cause organique de la plupart de ces hémorrhagies.

Relativement aux altérations que le sang peut avoir éprouvées chez les individus qui sont atteints d'hémorrhagie cérébrale, les opinions ne sont pas moins divisées. Pour quelques auteurs, ces altérations sont nulles, et, en pareil cas, la composition du sang est à l'état normal. Pour M. Andral, c'est dans une diminution de proportion de la fibrine qu'il faut placer l'un des points de départ de l'hémorrhagie cérébrale.

Nous avons recueilli un certain nombre d'observations dans lesquelles nous avons pu analyser le sang, et nous sommes ainsi arrivés à des résultats qui nous permettent de décider d'une manière définitive quelles sont les altérations du sang dans cette maladie. Nous étudierons à part les altérations du sang dans l'hémorrhagie cérébrale récente et dans l'hémorrhagie ancienne, c'est-à-dire chez des individus atteints d'hémiplégie déjà depuis un certain temps.

2° Hémorrhagie cérébrale récente.

Nous avons analysé le sang chez 12 malades (9 hommes et 3 femmes) atteints d'hémorrhagie cérébrale remontant à moins de 15 jours. Ils présentaient les âges suivants : 1 avait 72 ans (femme); 7 avaient de 60 à 70, un 54 ans, un 46 ans, un 40 ans, et 1 enfin 35 ans.

L'hémorrhagie remontait aux époques suivantes : une fois à 3 jours, deux fois à 4 jours, trois fois à 5 jours, deux fois à 6 jours, une fois à 8 jours et trois fois à 15 jours.

Dans tous ces cas, l'hémorrhagie cérébrale était caractérisée par une hémiplégie; mais, considérés sous le point de vue de la violence de l'attaque, de l'hémiplégie plus ou moins com-

plète, ces 12 cas ont pu être divisés en 3 catégories : hémorrhagie forte (1 cas de mort), 5 cas; hémorrhagie médiocre, 3 cas; hémorrhagie peu considérable et hémiplégie s'améliorant au bout de quelque temps, 4 cas.

Voici maintenant un tableau qui exprime la composition moyenne du sang chez ces 12 malades, ainsi que les *maxima* et les *minima* des principaux éléments de ce liquide.

TABLEAU DE LA COMPOSITION MOYENNE DU SANG DANS L'HÉMORRHAGIE CÉRÉBRALE, AINSI QUE DES MAXIMA ET MINIMA.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyenne.	Maxima.	Minima.
Densité du sang.	1059.02	1068,67	1051,84
Eau.	768,49		
Globules.	154,80	177,00	134,68
Parties solides du sérum	78,39	86,51	65.00
Fibrine.	3,32	4,90	1,50

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum.	1027,64	1035,51	1024,56
Eau.	908,36		
Albumine.	76,65	86,47	69,11
Matières extractives et sels	14,99	21,56	10,14

Si nous entrons dans quelques détails relativement aux chiffres de quelques uns de ces éléments, nous trouvons :

Globules. — Au-dessus du chiffre 160, 4 fois; entre 150 et 160, 4 fois; 1 fois entre 140 et 150; enfin, 3 fois au-dessous de 140. En résumé, nous trouvons le chiffre des globules constamment très élevé, et souvent bien au-dessus de la limite normale supérieure.

Fibrine. — Sur les 12 cas, nous trouvons, 2 fois le chiffre de la fibrine au-dessus de 4; 5 fois compris entre 3 et 4; 4 fois entre 2 et 3; enfin, 1 seule fois au-dessous de 2. Ce sont, en un mot, des chiffres tout à fait normaux de fibrine.

Albumine contenue dans 1000 grammes de sérum. — Sur les 12 cas, 5 fois le chiffre de l'albumine s'élevait au-dessus de 80; 5 fois il était compris entre 70 et 80, et 2 fois entre 60 et 70.

Ce sont encore des chiffres tout à fait normaux d'albumine.

En résumé, il n'y a chez les individus récemment atteints d'hémorrhagie cérébrale qu'une notable augmentation du chiffre des globules contenus dans 1000 parties de sang. Cette augmentation est quelquefois considérable (2 fois 177) et paraît vraisemblablement précéder l'hémorrhagie cérébrale.

Quel rôle joue cette altération du sang? Est-elle un fait insignifiant, un simple fait de coïncidence? Cela n'est pas probable, et le résultat de nos analyses est trop constant, trop positif dans nos douze observations, pour qu'une semblable conclusion soit permise.

Contentons-nous donc de signaler le fait sans chercher à l'expliquer.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE L'ÉTUDE DU SANG DANS L'HÉMORRHAGIE CÉRÉBRALE RÉCENTE.

Chez les individus atteints d'hémorrhagie cérébrale, il est évident, il est incontestable, surtout d'après les faits que nous avons analysé tout à l'heure, qu'il existe deux modifications du sang qui se présentent, la plupart du temps, simultanément.

La première est une modification de quantité, c'est l'augmentation de la masse du fluide sanguin, c'est la pléthore. La deuxième est une augmentation souvent très considérable du chiffre des globules. Or, la connaissance de ces deux altérations du sang n'est pas indifférente, elle justifie l'emploi des émissions sanguines dans cette maladie; car les saignées générales et locales ont précisément pour effet de modifier ces deux états du sang, c'est-à-dire de diminuer sa masse et d'abaisser notablement le chiffre des globules. Or, il n'est pas permis de penser que deux états semblables du sang, précédant ou accompagnant l'hémorrhagie cérébrale, n'ont dû et ne doivent exercer aucune influence sur sa production ou sur son accroissement.

Une pareille observation avait besoin d'être faite ici, attendu que beaucoup de médecins regardent les émissions sanguines comme parfaitement inutiles dans l'hémorrhagie cérébrale, et

cela pour deux raisons : la première, c'est que le sang n'a pas subi d'altération appréciable; la seconde, parce que l'hémorrhagie une fois produite, le sang épanché ou infiltré ne peut être enlevé par une émission sanguine.

C'est à ces deux objections que nos analyses permettent de répondre. En effet, le sang est altéré, il est augmenté de quantité, le chiffre de ses globules est beaucoup plus élevé. Dès qu'il en est ainsi, la saignée est indiquée. Voici la réponse à la première objection.

Quant à la deuxième : Oui, l'hémorrhagie étant produite, les émissions sanguines ne feront pas disparaître le sang épanché, mais elles pourront très bien empêcher l'épanchement sanguin d'augmenter consécutivement, ce qui est loin d'être un fait rare. Enfin, nos analyses répondent à une troisième objection, c'est celle qui est faite par les médecins qui pensent qu'il existe avant l'hémorrhagie cérébrale une diminution de proportion de fibrine qui rend plus facile l'infiltration du fluide sanguin dans le cerveau, et qui regardent en conséquence les saignées comme augmentant la défibrination et, par suite, l'infiltration sanguine ou l'épanchement cérébral. On ne saurait admettre maintenant une semblable opinion, et la diminution de proportion de fibrine du sang ne pourrait désormais être considérée comme une des causes des hémorrhagies cérébrales, et, par conséquent, elle ne doit nullement être une des contre-indications de la saignée ; les analyses que nous venons de signaler démontrant plutôt une augmentation qu'une diminution de fibrine.

3° Hémorrhagie cérébrale ancienne.

Les individus atteints, depuis un certain temps, d'hémiplégie symptomatique, d'hémorrhagie cérébrale, n'échappent point aux lois qui régissent la composition du sang dans les maladies chroniques, c'est-à-dire à la diminution de proportion des globules, les autres principes immédiats du sang ne subissant aucune altération.

Voici la moyenne de cinq analyses du sang faites chez cinq malades (3 hommes et 2 femmes) atteints d'hémorrhagie céré-

brale qui remontait chez deux, à 3 mois; chez deux autres, à 4 mois; enfin chez un cinquième, à 7 mois.

TABLEAU DE LA COMPOSITION MOYENNE DU SANG DANS CINQ CAS D'HÉMORRHAGIE CÉRÉBRALE REMONTANT A PLUSIEURS MOIS.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyenne.
Densité du sang	1053,52
Eau	808,79
Globules	112,85
Parties solides du sérum	75,16
Fibrine	3,20

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum	1025,32
Eau	915,48
Albumine	73,67
Matières extractives et sels	11,85

Il faut tirer de ce résultat la conséquence pratique : qu'on doit être très sobre d'émissions sanguines toutes les fois que l'hémorrhagie cérébrale remonte à plus de six semaines.

ARTICLE VII.

DU SANG DANS L'ANÉMIE ET LA CHLOROSE.

Nous examinerons d'abord séparément l'anémie et la chlorose, et puis nous comparerons ensemble ces deux états morbides, afin de signaler leurs analogies et leurs différences.

§ Ier. Anémie.

Tout en considérant le mot *anémie* comme une expression mauvaise, nous continuerons cependant de l'employer comme synonyme de l'altération du sang caractérisée par une notable diminution de proportion des globules.

Ainsi entendue, l'anémie est un élément important de plusieurs maladies. Telles sont : la chlorose, la maladie de Bright, les affections organiques du cœur. Nous mettrons pour un

instant de côté toutes ces affections, attendu que nous avons consacré à chacune d'elles un chapitre à part.

Ces maladies ayant été étudiées chacune isolément, nous allons examiner les résultats des analyses du sang qu'il nous a été donné de faire dans 10 cas d'anémie symptomatique.

Résultat général de ces analyses. — La densité du sang est fortement diminuée; les globules sont représentés par un chiffre très bas : moyenne, 108,13; les parties solides du sérum ne changent pas; la fibrine est représentée par un chiffre élevé.

Voici, du reste, la moyenne de ces analyses :

TABLEAU DE LA COMPOSITION MOYENNE DU SANG DANS DIX CAS D'ANÉMIE SYMPTOMATIQUE.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyenne.	Maxima.	Minima.
Densité du sang.	1049.93	1057,91	1045,01
Eau.	822,41		
Globules.	100,12	109,04	84,89
Parties solides du sérum.	73,75	88,11	69,27
Fibrine.	3,72	5,82	1,62

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum.	1026.82		
Eau.	908,83		
Albumine pure.	78,86	89,28	66,06
Matières extractives et matières grasses. .	12,29	15,05	7,00

Sur ces 10 sujets, il y avait 6 hommes et 4 femmes.

Ages. — Au-dessous de 20 ans, 1 cas; — de 20 à 40 ans, 5 cas; — de 40 à 50 ans, 3 cas.

Voyons, dans ces 10 cas, quelle avait été la cause de l'anémie.

Trois fois l'anémie était la conséquence d'une mauvaise alimentation, de privations, de misère, etc.; trois fois elle était due à un flux hémorrhoïdal trop abondant. Une fois elle avait été produite par une hémorrhagie considérable, développée à la suite d'un accouchement; une fois à la suite d'un cancer du

foie; une fois à la suite d'un catarrhe du col utérin. Enfin, chez un malade, il n'y avait aucune cause appréciable.

Voici maintenant quels furent les chiffres des principaux éléments du sang :

Globules. — Ils furent représentés par des nombres compris entre 100 et 110, 7 fois, et entre 80 et 90, 3 fois. Voici, du reste, les chiffres en nombres ronds : 2 fois 109, 1 fois 107, 2 fois 106, 103, 100, 89, 86 et 81.

Fibrine. — Le chiffre s'est maintenu assez haut, sauf dans un cas, où il ne fut que de 1,62 Il s'agissait d'un homme en proie depuis longtemps à la misère et aux privations, et qui avait la surface de la peau couverte d'une éruption d'ecthyma. Chez les neuf autres, nous trouvons la fibrine 4 fois au-dessus du chiffre 4; 3 fois entre 3 et 4, et 2 fois entre 2 et 3.

Albumine. — Elle se trouvait dans les proportions tout à fait normales. Nous ne croyons donc pas utile d'en reproduire ici les chiffres.

La densité du sérum s'est constamment maintenue dans les limites physiologiques ordinaires.

§ III. Chlorose.

La chlorose est pour nous, comme pour certains auteurs, une maladie ayant primitivement son siége et son point de départ dans le système nerveux, et déterminant consécutivement des troubles de la digestion, de la menstruation et de la circulation.

Si cette définition est exacte, l'altération du sang n'est pas, dans la chlorose, un fait constant et capital, mais un phénomène consécutif, secondaire, et qui n'est pas absolument indispensable pour la constitution de la maladie.

Dans un de nos mémoires sur le sang, nous avons signalé deux cas de chlorose bien développés, dans lesquels il n'y avait pas de modifications du sang. En voici trois nouveaux qui viennent confirmer notre assertion et démontrer que, dans quelques cas de chlorose, il n'y a aucune altération appréciable du liquide sanguin.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Densité.	Eau.	Globules.	Parties solides.	Fibrine.
(1)	1056,00	778,20	141,80	78,20	1,80
(2)	1060,50	776,63	139,18	80,95	3,24
(3)	1058,10	783,16	138,39	75,72	2,73

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité.	Eau.	Albumine.	Matières extractives.
1026,10	908,90	75,85	15,25
1027,00	905,60	75,24	19,16
1025,51	911,70	73,26	15,04

Malgré ces faits, on ne peut s'empêcher de reconnaître que, dans la plupart des chloroses, il y a une modification du sang, et en particulier une diminution de proportion des globules, dont le degré est fort variable et dépend de l'ancienneté et de l'intensité de la maladie.

Voici le tableau de la composition moyenne du sang chez 6 femmes chlorotiques, dont 2 étaient âgées de 19 ans, 3 de 21 ans, et 1 de 22 ans.

1000 *parties de sang.*

	Moyenne.	Maxima.	Minima.
Densité du sang.	1046,37	1055,25	1035,21
Eau	828,55		
Globules.	86,83	109,17	45,37
Parties solides du sérum	80,27	92,88	74,16
Fibrine.	4,20	5,01	3,06

1000 *parties de sérum.*

Densité du sérum.	1026,16	1032,24	1025,00
Eau.	911,80		
Albumine.	76,15	91,10	74,08
Matières extractives et matières grasses.	12,05	18,52	7,61

(1) Jeune fille de dix-huit ans, assez bien constituée. Aménorrhée; souffle au premier temps, souffle continu dans les jugulaires; face colorée.

(2) Femme de vingt-six ans, bonne constitution. Aménorrhée; face colorée; souffle continu dans les vaisseaux du cou.

(3) Jeune fille de dix-neuf ans, lymphatique, cheveux rouges. Aménorrhée depuis six mois; face colorée; souffle au premier temps du cœur, il est continu dans les vaisseaux du cou.

Globules. — Dans ces 6 cas, la diminution du chiffre des globules a été considérable. Ces chiffres, en nombres ronds, ont été : 109, 104, 102, 95, 64 et 45.

Fibrine. — Constamment elle fut représentée par un chiffre élevé : 5,01 ; 4,50 ; 4,0 ; 3,34 ; 3,21 et 3,06.

Albumine. — Elle s'est trouvée dans les proportions normales et souvent dans les chiffres des limites physiologiques supérieures.

§ III. Comparaison entre la chlorose et l'anémie.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE L'ÉTUDE DU SANG DANS L'ANÉMIE ET LA CHLOROSE.

Pour beaucoup de pathologistes, il n'existe aucune différence entre la chlorose et l'anémie, et c'est à peine, suivant eux, si l'on peut trouver, entre ces deux états morbides, quelques points de dissemblance légers et tout à faits secondaires. Pour le plus petit nombre, ce sont deux affections différentes, et cette différence consiste en ce que la chlorose se développe la plupart du temps spontanément, tandis que l'anémie est toujours un phénomène consécutif à la cause duquel on peut constamment remonter. A notre avis, on doit aller beaucoup plus loin, et les différences qui séparent ces deux états morbides sont tellement profondes et si bien tranchées, qu'il faut chercher les points de comparaison au lieu d'essayer de signaler les dissemblances.

Nous établirons cette comparaison sous sept points de vue différents : 1° les causes ; 2° le mode de développement ; 3° les symptômes ; 4° les signes physiques ; 5° la composition du sang ; 6° la marche et la durée ; 7° la thérapeutique.

Nous insisterons surtout sur la composition du sang et sur la thérapeutique.

1° *Causes.* — Au point de vue des causes, il n'existe aucun rapport entre la chlorose et l'anémie.

Dans la chlorose, la cause est la plupart du temps inconnue. C'est une perturbation du système nerveux, une névrose dont on ignore le point de départ. On ne connaît qu'un certain

nombre de circonstances qui constituent des prédispositions et qui favorisent son développement. Tels sont : *a*, l'âge : c'est de 15 à 25 ans que la chlorose se développe à peu près exclusivement ; *b*, le sexe : la chlorose ne peut se développer que chez la femme ; *c*, les *émotions morales*, les *chagrins* favorisent le développement de la chlorose et la produisent quelquefois assez rapidement ; *d*, le *séjour des villes*, la *vie sédentaire* exercent également une influence sur la manifestation de cette maladie.

Dans l'anémie, il en est tout autrement. La cause est manifeste, positive, et une foule de circonstances essentiellement différentes peuvent développer cet état morbide, qui n'est pas une maladie proprement dite, mais un état morbide symptomatique ou consécutif. Parmi ces circonstances, nous citerons : *a*, l'âge : à tout âge l'anémie peut se développer ; *b*, le sexe : les deux sexes y sont également sujets ; *c*, l'atmosphère : l'aération insuffisante, la viciation prolongée de l'air, l'humidité, le défaut d'insolation sont autant de circonstances qui produisent l'anémie ; *d*, l'alimentation : l'alimentation insuffisante ou insuffisamment réparatrice ; *e*, les pertes de liquides : les hémorrhagies de diverses natures, les émissions sanguines, les purgatifs trop fréquemment répétés, la diarrhée, les flux urinaires, les suppurations abondantes, les excès de coït, la masturbation, les flux leucorrhéiques abondants chez les femmes, les hydropisies ; *f*, certains empoisonnements, tels que l'infection par des miasmes paludéens, l'intoxication saturnine et l'intoxication mercurielle ; *g*, certaines cachexies et en particulier les cachexies syphilitiques, cancéreuses et tuberculeuses ; *h*, enfin toute maladie aiguë ou chronique un peu prolongée, dans laquelle la diète a été observée rigoureusement, ou bien dans laquelle des pertes de liquides ont eu lieu en quantité un peu notable, est à peu près nécessairement suivie d'un état anémique plus ou moins caractérisé.

2° *Mode de développement*. — Dans la chlorose, la maladie se développe en général lentement, insensiblement et sans que les phénomènes paraissent en rapport avec aucune cause ap-

préciable. La plupart du temps ce sont des troubles de menstruation. Dans le plus grand nombre des cas, les familles et les malades ne comprennent pas le développement de pareils accidents qui viennent ainsi troubler la santé la plus florissante.

Dans l'anémie, les phénomènes apparaissent toujours à la suite d'une cause évidente, appréciable. Leur intensité est en rapport avec l'intensité de cette cause, et leur manifestation suit immédiatement l'accident qui y a donné naissance.

3° *Symptômes.* — Dans la chlorose, la maladie semble constituée primitivement par une perturbation du système nerveux. Aussi les phénomènes nerveux sont-ils prédominants. Le caractère change, le moral est altéré, les jeunes filles deviennent souvent tristes, moroses, bizarres. La sensibilité est souvent profondément modifiée; la céphalalgie, les vertiges, les tintements d'oreille, les névralgies de toute espèce, les névroses de divers organes, et en particulier la gastralgie, l'entéralgie simple ou avec sécrétion gazeuse, les palpitations nerveuses, sont des accidents fréquents. La motilité également est souvent altérée. Ainsi les forces sont diminuées, les malades éprouvent des courbatures, des douleurs musculaires. Dans certains cas, ce sont des mouvements nerveux qui parfois constituent soit la chorée, soit l'hystérie. D'autres fois, des troubles digestifs, l'appétit modifié, la soif augmentée et accompagnée du désir de boissons acides. Des digestions difficiles, une sécrétion abondante de gaz, une constipation opiniâtre sont des accidents fréquents et qui jouent un grand rôle dans la chlorose.

La décoloration avec teinte jaune verdâtre de la peau, la pâleur des membranes muqueuses existent souvent dès le commencement de la maladie. Les troubles de la menstruation, la dysménorrhée ou l'aménorrhée sont un des phénomènes fréquents et à peu près constants de la chlorose. Il en est fréquemment ainsi de la leucorrhée.

Dans l'anémie, la physionomie de la maladie est la plupart du temps tout autre; les phénomènes nerveux ne jouent qu'un rôle secondaire et manquent quelquefois complétement. La

diminution des forces, les courbatures, la débilité des malades; quelquefois, lorsque la maladie est portée à un haut degré, la céphalalgie, des vertiges, parfois même un délire nerveux, tels sont les seuls phénomènes caractéristiques. Quant aux névralgies, aux névroses diverses, elles manquent souvent, et quand elles surviennent elles n'ont pas la même intensité et ne présentent rien de caractéristique. Le tube digestif n'éprouve la plupart du temps aucune modification dans l'anémie de médiocre intensité. On n'observe pas ces appétits bizarres, ces gastralgies, ces entéralgies flatulentes, cette constipation si constante dans la chlorose. La soif exagérée est toutefois un des caractères assez importants de l'anémie; elle est même presque toujours plus vive que dans la chlorose. Les troubles menstruels peuvent manquer complétement dans l'anémie; lorsqu'elle est considérable, on peut bien observer quelquefois l'aménorrhée et la dysménorrhée, mais ces accidents sont et moins constants et moins caractérisés. Il en est de même de la leucorrhée. Il est bien entendu que nous mettons de côté ici l'anémie symptomatique des diverses affections de l'utérus. Les palpitations et la dyspnée sont un caractère plus saillant encore de l'anémie que de la chlorose; elles sont, du reste, tout à fait subordonnées au degré de modification du sang, c'est-à-dire au degré de diminution des globules. Nous en dirons de même de la décoloration de la peau, qui ne s'accompagne pas la plupart du temps de la teinte jaune verdâtre de la chlorose, et dont l'intensité est tout à fait en rapport avec le chiffre de la diminution des globules.

On voit, d'après ce tableau comparatif que, même d'après les symptômes, on peut séparer nettement l'anémie de la chlorose.

4° *Signes physiques.* — Les bruits cardiaques et vasculaires sont souvent les mêmes dans la chlorose d'intensité médiocre et dans l'anémie considérable. Quelquefois cependant ces bruits présentent des caractères particuliers qui permettent de distinguer ces deux affections l'une de l'autre.

Dans la chlorose, voici ce qu'il est permis la plupart du temps

de constater : *a*, au cœur, un bruit de souffle doux, siégeant à la base de cet organe, coïncidant avec le premier temps et se propageant dans l'aorte ; *b*, dans les vaisseaux du cou, un souffle intermittent coïncidant avec le premier bruit du cœur et siégeant dans les carotides ; *c*, un bruit de souffle continu pouvant présenter des caractères fort différents et siégeant dans les veines jugulaires ; *d*, un souffle continu avec redoublement et qui n'est autre qu'une combinaison du souffle continu veineux et du souffle intermittent carotidien.

Dans la chlorose, il n'est pas rare d'observer l'absence du souffle au premier temps du cœur, et l'existence du souffle continu simple ou avec redoublement sans qu'il existe une diminution considérable des globules du sang.

Dans l'anémie, les bruits vasculaires et cardiaques ne sont pas tout à fait semblables. Voici les principales différences :

A. Le bruit de souffle au premier temps du cœur et à la base de cet organe est un phénomène *constant*. Il peut exister seul, sans souffle vasculaire ; c'est le premier phénomène physique de l'anémie que l'on constate dans l'appareil circulatoire.

B. Le bruit de souffle intermittent carotidien est un des phénomènes les plus constants de l'anémie ; il ne se développe jamais sans être précédé du bruit de souffle cardiaque ; il est, ainsi que ce dernier, tout à fait proportionnel au degré d'abaissement du chiffre des globules.

C. Les bruits de souffle continu veineux sont plus rares ; ils ne surviennent jamais que quand l'anémie est portée à un degré très avancé, et que le chiffre des globules est très abaissé ; en un mot, il est proportionnel au degré de l'altération du sang, ce qui n'existe pas toujours pour la chlorose. Enfin, on rencontre beaucoup moins souvent que dans la chlorose les bruits musicaux, les bruits de diable, de mouche, etc.

5° *Composition du sang.* — On a cru longtemps, et beaucoup de médecins pensent encore que les altérations du sang sont absolument identiques dans la chlorose et dans l'anémie. Les résultats que nous avons déjà donnés dans l'exposé de nos précédents travaux, et ceux que nous ont fournis les analyses

que nous venons de relater dans la première partie de ce chapitre, nous permettent de modifier cette opinion et de démontrer les principales différences que l'on peut admettre.

A. Dans la chlorose, l'altération du sang peut manquer complétement dans quelques cas ; dans d'autres, elle existe, mais n'est pas en rapport avec l'intensité des troubles fonctionnels et des signes physiques fournis par l'appareil circulatoire. Enfin, dans un certain nombre de cas, ce rapport d'intensité existe.

Dans l'anémie, l'altération du sang est constante, et l'intensité des troubles fonctionnels, ainsi que les modifications survenues dans l'appareil circulatoire, sont constamment en rapport avec le degré d'altération du sang.

B. Dans la chlorose, la seule altération du sang est la *diminution des globules.* Cette diminution manque dans certains cas exceptionnels ; dans d'autres, elle semble indépendante du degré de la maladie, et dans des cas en apparence semblables on peut la trouver à des degrés très variables, tantôt faible, tantôt considérable. Notons toutefois que souvent aussi, il y a un rapport direct entre le degré d'intensité de la chlorose et le chiffre d'abaissement des globules.

Dans l'anémie, le chiffre des globules est très variable, mais toujours en rapport avec la cause qui l'a produite, cause constamment connue, ainsi que nous l'avons dit.

Ce chiffre est également toujours en rapport avec l'intensité des troubles fonctionnels, qui, en définitive, traduisent au dehors cette diminution des globules, qui est le caractère essentiel de l'anémie, et sans laquelle elle n'existerait pas.

C. Dans la chlorose, le chiffre de la *fibrine* est en général un peu élevé au-dessus de la moyenne physiologique. Quelquefois même cette élévation est assez considérable et peut aller jusqu'à *quatre* et même *cinq*, sans qu'il y ait absolument aucune trace de phlegmasie.

Dans l'anémie, le chiffre de la fibrine est, au contraire, ou conservé à l'état normal, ou diminué. Quelquefois même, dans les anémies intenses, cette diminution va jusqu'à 1,5.

D. Dans la chlorose, le chiffre de l'*albumine* est toujours maintenu dans les limites physiologiques habituelles.

Dans l'anémie, la quantité d'albumine est souvent à l'état normal, mais souvent aussi elle diminue un peu, et quelquefois dans les anémies considérables, son chiffre est notablement abaissé.

6° *Marche, durée.* — Dans la chlorose abandonnée à elle-même, et qui n'est pas traitée par les ferrugineux, la durée est quelquefois très longue. Elle n'a rien de fixe et l'on ignore absolument les influences qui régissent cette marche et cette durée. Quelquefois elle guérit, soit sous l'influence de modifications morales, soit même spontanément.

Dans l'anémie, la marche et la durée sont complétement subordonnées à la cause qui l'a produite, à la déperdition de liquides, au défaut d'alimentation, etc. Une fois la cause enlevée, il est évident qu'à l'inverse de la chlorose, elle finirait par guérir avec plus ou moins de rapidité.

7° *Thérapeutique.* — Les distinctions que nous avons établies entre la chlorose et l'anémie sont surtout importantes sous le point de vue de la thérapeutique; et, d'après les détails dans lesquels nous allons entrer, il sera facile de voir que ce n'est point en vain que nous avons ainsi insisté sur ces distinctions. Voici les conséquences auxquelles elles conduisent.

Dans la chlorose, le traitement consiste principalement dans la méthode suivante, que nous nous bornons à résumer.

1° *Ferrugineux.* — C'est le moyen principal, essentiel; c'est là, pour le thérapeutiste qui sait varier le mode d'administration de ce médicament, le subordonner au degré de tolérance de l'estomac, que réside toute la cure ou les trois quarts au moins de la cure de la chlorose. Chez des jeunes filles placées dans les conditions les plus heureuses de la fortune, habitant la campagne, respirant un air pur, soumises à un régime alimentaire excellent sous tous les rapports, n'étant en proie à aucune influence morale fâcheuse, il n'y a pas de guérison possible en dehors du fer. Sans doute il pourra échouer quelquefois; dans d'autres cas, la maladie sera longue, rebelle,

récidivera fréquemment ; ce sont des faits qu'on ne peut nier, mais il n'en est pas moins positif que le fer constitue le seul, l'unique moyen thérapeutique qui puisse réussir contre la chlorose. Nous ne saurions trop insister sur ce fait, acquis du reste depuis longtemps à la science.

2° *Un régime alimentaire convenable*, tel que l'usage de viandes rôties, d'aliments toniques, de vins généreux; une habitation saine, aérée, où l'air se renouvelle facilement, à la campagne, par exemple; l'éloignement d'influences morales fâcheuses que l'on peut considérer comme ayant aidé à produire la maladie, pourront contribuer à la guérison, la favoriser, l'accélérer ; mais seuls, ces moyens hygiéniques ne suffiront pas, et si l'on n'y ajoute le fer, ils resteront, sauf quelques cas exceptionnels, sans efficacité.

Le quinquina a été et est encore bien souvent employé contre la chlorose ; c'est un des moyens sur lesquels on insiste le plus ; et cependant, à notre avis, c'est un des plus inutiles contre cette affection.

Pour nous résumer, le traitement de la chlorose consiste : 1° dans l'emploi des ferrugineux ; ensuite et sur un plan plus secondaire : 2° les modifications qu'on peut imprimer au moral des jeunes malades ; 3° les influences hygiéniques relatives à l'habitation, à l'aération et à l'alimentation.

Dans l'anémie en est-il ainsi ? Non, certes, et la thérapeutique de cet état morbide repose sur de tout autres bases que celle de la chlorose. Ainsi, dans l'anémie, la première indication à remplir, c'est la soustraction ou la destruction de la cause qui l'a produite. Or, le caractère de l'anémie, c'est que cette cause est toujours connue. De deux choses l'une, ou cette cause ne peut être soustraite ou détruite : c'est une maladie incurable, par exemple ; en pareil cas, l'anémie est incurable elle-même, et l'on ne peut que la diminuer plus ou moins. Ou bien cette cause est plus ou moins facile à détruire, c'est une hémorrhagie, un flux, une diarrhée, un catarrhe de l'utérus ; en pareil cas, la première chose à faire, nous allions presque dire tout le traitement consiste dans la soustraction de cette

cause. Concluons donc que la base du traitement de l'anémie, c'est la destruction, ou tout au moins l'atténuation, la diminution de la cause qui l'a produite.

Il est quelques uns de ces états morbides dans lesquels la soustraction de la cause suffit seule pour la guérison : ainsi l'alimentation insuffisante, les catarrhes utérins. Dans ce dernier cas, il existe pendant presque toute la durée de la maladie un bruit de souffle au cœur, symptomatique de l'altération du sang qui constitue l'anémie. Bien souvent on s'acharne en quelque sorte à combattre ce bruit de souffle, cette anémie, par les ferrugineux, et l'on s'étonne de n'arriver à aucun résultat. Tandis, au contraire, qu'une fois le catarrhe guéri, on voit, au bout de quelques jours, le bruit de souffle disparaître spontanément.

Une fois cette base du traitement de l'anémie adoptée, et elle n'est pas, ainsi que nous l'avons dit, toujours praticable, il n'en faut pas moins arriver aux autres agents thérapeutiques.

Eh bien, c'est là une différence principale de l'anémie et de la chlorose. Ainsi, le fer, par exemple, qui joue un rôle si capital dans le traitement de cette dernière affection, n'en remplit qu'un tout à fait secondaire dans celui de l'anémie. Nous ne prétendons pas nier que, dans quelques cas d'anémies symptomatiques d'hémorrhagies considérables, les ferrugineux n'aient absolument aucune utilité, mais cette utilité est secondaire et elle cède le pas aux agents hygiéniques.

Dans l'anémie symptomatique, en effet, c'est l'hygiène qui joue un grand rôle, le rôle principal, après la destruction de la cause, ou lorsque cette cause ne peut être détruite. L'habitation dans un air pur, salubre, située à une élévation suffisante ; le séjour à la campagne, une alimentation tonique ; l'usage de viandes rôties, de bouillons, de consommés, de vins généreux; un exercice convenable, un sommeil suffisamment prolongé, un état moral satisfaisant, voilà surtout les conditions hygiéniques qui aideront puissamment au traitement de l'anémie.

Le quinquina, que nous avons vu si inutile dans la chlorose, réussit, au contraire, beaucoup mieux dans l'anémie. Cela tient

à ce que cet agent thérapeutique agit surtout sur l'albumine du sang plutôt que sur les globules, et que l'albumine du sang, nullement diminuée dans la chlorose, l'est au contraire toujours un peu dans l'anémie.

Résumons le traitement de l'anémie, et ce résumé, comparé à celui que nous avons présenté pour la chlorose, montrera les principales différences.

1° Soustraction, destruction ou atténuation de la cause toujours connue de l'anémie, lorsque toutefois cela est possible; et sur un plan secondaire : 2° l'hygiène; 3° le quinquina; 4° le fer, seulement dans quelques cas exceptionnels, et en particulier dans les anémies qui se développent à la suite des grandes hémorrhagies.

ARTICLE VIII.

DU SANG DANS LA MALADIE DE BRIGHT.

Ce n'est pas la première fois que l'on étudie les modifications que le sang peut subir dans l'affection caractérisée par une lésion spéciale des reins, accompagnée d'hydropisie, et à laquelle Bright a donné son nom. Les recherches de Grégory, Bostock, Christison, quelques analyses plus récentes de MM. Andral et Gavarret, ont permis d'apprécier la nature de cette modification du sang.

La diminution de proportion de l'albumine du sérum, et par conséquent l'abaissement du chiffre de la densité de ce liquide (1), est le fait le plus positif qui ressort des analyses faites par ces auteurs, et l'on en déduit fort justement la pathogénie des hydropisies qui se développent en pareille circonstance. C'est le passage de l'albumine dans les urines qui appauvrit le sérum du sang, et c'est le sérum du sang appauvri et diminué de densité qui filtre plus facilement à travers les capillaires et va constituer les hydropisies.

Les diverses questions qui se rattachent aux modifications

(1) La concentration de l'urée dans le sang est encore un fait très contestable.

qui se produisent dans le sang, en pareille circonstance, sont loin d'être toutes résolues. En effet, les analyses de ce liquide dans cette affection ont été jusqu'à présent si peu nombreuses, qu'on est en droit de se poser les questions suivantes :

La diminution de l'albumine du sérum est-elle un fait constant? A-t-elle lieu aussi bien dans la maladie de Bright aiguë que dans la même affection à l'état chronique? Cette diminution se produit-elle toujours au même degré? Quelles sont les circonstances qui influent sur elle et la modifient?

Vingt-huit analyses du sang faites par nous dans cette maladie nous permettent de résoudre ces diverses questions.

§ Ier. Maladie de Bright aiguë.

Nous rangeons sous cette dénomination un certain nombre de cas dont voici les caractères principaux :

Chez un sujet, la plupart du temps fort et bien constitué, on voit survenir en général assez rapidement, et cela soit spontanément, soit plutôt à la suite d'un refroidissement, les accidents suivants : Douleurs lombaires, accélération du pouls; hydropisie générale de la nature de celle que l'on appelait autrefois aiguë ou active. Fréquemment il y a en même temps chaleur de la peau, bronchite aiguë. Enfin, comme phénomène constant : urines foncées en couleur, très acides, chargées souvent de globules sanguins altérés, et surtout d'albumine en quantité assez considérable. Un pareil état ne dure qu'un certain temps, et soit spontanément, soit sous l'influence d'agents thérapeutiques convenables, il se termine par la guérison ou par le passage à l'état chronique. Est-il utile d'ajouter que l'ensemble de ces symptômes correspond à la modification anatomique des reins à laquelle on a donné le nom de congestion ou d'hypérémie? Telle est la maladie de Bright à l'état aigu.

Nous avons recueilli 15 observations de ce genre. Et dans ces 15 cas, l'analyse du sang faite avec le plus grand soin nous révèle les modifications suivantes :

La quantité d'albumine contenue dans 1000 parties de sérum

est notablement diminuée, mais à des degrés différents; cette diminution est, en général, d'autant plus considérable que la maladie est plus éloignée du début. Le premier, le deuxième, le troisième jour, elle est à peine sensible. Comme conséquence de cette diminution, nous devons signaler l'abaissement du chiffre de la densité qui est en rapport direct avec la diminution de l'albumine du sérum. Le chiffre des matières extractives est plutôt un peu élevé, ainsi que celui des matières grasses. C'est surtout dans la maladie de Bright aiguë que nous avons trouvé cet état particulier du sérum que l'on a appelé sérum laiteux (2 fois sur 15). L'analyse nous a démontré que cette lactescence était due non pas à des matières grasses en suspension, mais à un état particulier de l'albumine, qui est, si l'on peut se servir de cette expression, sous une forme globulaire.

Un fait qu'il est important de noter, c'est que, une fois la maladie guérie, le sérum reste quelque temps encore appauvri, et souvent lorsque depuis huit, douze et quinze jours on ne retrouve plus de trace d'albumine dans les urines, ce principe n'a pas encore repris dans le sérum sa proportion normale, et se présente dans les mêmes rapports que pendant la maladie.

TABLEAU DE LA COMPOSITION MOYENNE DU SANG DANS 15 CAS DE MALADIE DE BRIGHT AIGUE.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyenne générale.	Maxima.	Minima.
Densité du sang.	1048,27	1058,80	1037,42
Eau.	814,42		
Globules.	117,28	146,52	85,50
Parties solides du sérum	65,31	76,53	55,15
Fibrine.	2,99	3,76	1,65

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum.	1023.55	1030,00	1016,50
Eau.	925,66		
Albumine.	60,58	71,00	49.32
Matières extractives, sels et mat. grasses.	13,76	21,95	9,58

Sur ces 15 sujets, il y avait 7 hommes et 8 femmes. Leurs âges étaient ainsi répartis : 2 avaient moins de 30 ans, 4 de 30 à 40, 5 de 40 à 50, et 4 avaient dépassé 50 ans.

Les causes qui avaient déterminé la maladie n'ont pas toujours pu être saisies. Ainsi 8 fois l'affection s'était développée à la suite d'un refroidissement plus ou moins brusque; une fois pendant la convalescence d'une scarlatine; 1 fois à la suite d'une suppression brusque des règles causée par une émotion morale; enfin, 5 fois on n'avait pu remonter à une cause évidente.

L'ancienneté de la maladie, à l'époque de la saignée, était fort variable : 2 fois elle datait de moins de 5 jours, 2 fois de moins de 8 jours, 7 fois de 8 à 15 jours, enfin 4 fois de 15 jours à un mois.

6 fois la maladie s'accompagnait de fièvre; les 9 autres malades n'en présentaient pas lors de leur entrée à l'hôpital.

9 sortirent guéris, 2 passèrent à l'état chronique, 2 sortirent au bout de quelques jours sans être complétement guéris, 1 mourut du choléra, 1 dernier, enfin, d'une pneumonie double.

Examinons maintenant les modifications des principaux éléments du sang.

Globules. — Une fois les globules furent au-dessus du chiffre 140, 3 fois de 130 à 140, 6 fois de 120 à 130, 2 fois de 110 à 120, 1 fois de 100 à 110 et 2 fois au-dessous de 100. Ces chiffres sont assez variés pour qu'il soit permis de conclure qu'il n'y a rien de constant à cet égard, et que dans quelques cas seulement, et ce sont ceux qui remontaient à l'époque la plus reculée, les globules tendent à diminuer.

Albumine. — Elle s'est élevée au-dessus du chiffre 70, 2 fois; de 65 à 70, 2 fois; de 60 à 65, 4 fois; de 55 à 60, 2 fois; de 50 à 55, 4 fois; enfin, au-dessous de 50, 1 fois. — 13 fois sur 15 l'albumine contenue dans 1000 parties de sérum était donc diminuée et la diminution était d'autant plus notable que la maladie remontait à une date plus éloignée. Elle était également en rapport avec le degré d'intensité de l'hydropisie. La

conséquence de cette diminution à peu près constante de l'albumine est un abaissement notable du chiffre de la densité du sérum.

Fibrine. — Elle conserve ses proportions normales; dans quelques cas même elle est augmentée : 6 fois elle avait dépassé le chiffre 3 (1 fois 6,8), 8 fois entre 2 et 3, et 1 fois 1,65.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE L'ÉTUDE DU SANG DANS LA MALADIE DE BRIGHT AIGUE.

Les résultats auxquels nous ont conduits les analyses précédentes fournissent quelques données pratiques sur lesquelles nous croyons devoir insister ici.

Il ressort, en effet, de ces analyses que les globules et la fibrine, au commencement surtout, ne sont nullement modifiés, et que l'albumine du sérum elle-même l'est à peine dans cette première période. D'un autre côté, si l'on réfléchit que les émissions sanguines n'agissent que sur les globules, et qu'il faut qu'elles soient extrêmement abondantes pour déterminer un abaissement notable de ces globules et de la fibrine, on sera conduit à une conséquence thérapeutique toute simple et qui est parfaitement applicable ici. La lésion anatomique propre à la maladie de Bright aiguë est une congestion plus ou moins considérable des reins. Les émissions sanguines générales et locales sont sans contredit le moyen qui réussit le mieux dans ces congestions aiguës. On pourra donc employer cette thérapeutique sans crainte, et sans avoir nullement à redouter une altération plus considérable du sang. Tel est, du reste, le résultat auquel nous sommes arrivés chez 13 de nos 15 malades (2 ont succombé à des complications). Nous avons toujours employé une saignée générale dès leur entrée à l'hôpital, et ensuite une ou deux applications de sangsues ou de ventouses scarifiées sur la région lombaire. Cette manière de faire nous a constamment réussi, et a été bien souvent suivie, soit d'une diminution notable, soit même de la disparition complète de l'albumine contenue dans les urines.

Nous devons ajouter ici que nous ne nous sommes jamais bien trouvés de l'emploi des diurétiques. Ils augmentent, en général, la congestion, stimulent l'action des reins et favorisent le passage de l'albumine dans les urines au lieu de le diminuer. L'emploi des bains de vapeur nous semble le moyen le plus convenable pour hâter la disparition de l'hydropisie. Le sérum, comme nous l'avons dit plus haut, restant appauvri longtemps encore après la disparition de l'albumine des urines, l'expérience nous a démontré que c'est par l'emploi simultané du quinquina et d'un régime azoté bien entendu qu'on arrive à le reconstituer. Les ferrugineux, en pareille circonstance, sont complétement inutiles.

§ II. Maladie de Bright chronique.

L'altération des reins caractéristique de la maladie de Bright peut se développer lentement, et, sous ce rapport, deux cas bien différents peuvent se présenter : tantôt, en effet, la forme chronique succède à la forme aiguë, tandis que dans d'autres cas elle se développe d'emblée et d'une manière sourde et insensible, tantôt simplement, tantôt comme complication d'une maladie organique du cœur, d'une cirrhose du foie, etc., etc. Quoi qu'il en soit, il n'en est pas moins important de rechercher quelle est la nature de l'altération du sang qui existe dans la forme chronique, et de savoir si cette altération est semblable à celles que nous venons d'étudier dans la forme aiguë. Nous avons pu faire cette étude chez 13 sujets, et voici les résultats généraux auxquels elle nous a conduits :

Le sang est profondément modifié dans la forme chronique de la maladie de Bright; sa densité moyenne tombe de 1060 à 1045,6. Le chiffre des globules s'abaisse d'une manière notable; 108,08 représente la moyenne des 13 cas. La fibrine, au contraire, semble s'accroître sensiblement et sans qu'il y ait eu dans un seul cas de complications phlegmasiques; elle est représentée par une moyenne de 4,37.

Le sérum est également profondément modifié; sa densité est devenue très faible : 1021,83 représente la moyenne. L'al-

bumine est fortement diminuée, et est représentée par une moyenne de 55,93. Enfin le chiffre de la somme des matières extractives et des matières grasses est légèrement augmenté : la moyenne est de 14,50.

Ces diverses altérations sont en général d'autant plus caractérisées que la maladie est plus ancienne; que l'hydropisie est plus considérable; que l'albumine se trouve dans les urines en plus forte proportion; enfin, que les individus ont été soumis à un traitement débilitant plus énergique.

TABLEAU DE LA COMPOSITION MOYENNE DU SANG DANS 13 CAS DE MALADIE DE BRIGHT CHRONIQUE.

Analyse de 1000 parties de sang.

	Moyenne générale.	Maxima.	Minima.
Densité du sang.	1045,61	1056,25	1030,24
Eau.	823.60		
Globules	108,08	130,67	52,32
Parties solides du sérum	63,95	79,89	55,58
Fibrine.	4,37	6,50	2,59

Analyse de 1000 parties de sérum.

Densité du sérum.	1021,83	1026,10	1018,00
Eau.	929,57		
Albumine.	55,93	66,60	45,25
Matières extractives et matières grasses.	14,50	24,00	8,05

Sur ces 13 sujets, il y avait 9 hommes et 4 femmes. 4 étaient âgés de 20 à 40 ans, 5 de 50 à 60, et 4 avaient passé la soixantaine.

La maladie, dans chacun de ces cas, avait au moins deux mois d'existence, et pouvait, à juste titre, être considérée comme chronique. Chez trois malades elle avait déjà disparu et récidivé; chez les autres, elle avait suivi une marche continue.

Dans 12 cas elle était accompagnée d'une hydropisie variable en intensité. Dans un seul, cet accident manquait complétement.

Chez ces 13 malades, les urines étaient notablement dimi-

nuées de quantité; limpides, verdâtres, peu acides, d'une faible densité. Toutes contenaient une quantité assez considérable, quoique variable, d'albumine.

Parmi les complications principales que nous avons notées, nous trouvons chez 5 sujets une anémie prédominante et caractérisée par des bruits cardiaques et vasculaires. Chez 3 sujets, il existait simultanément une maladie organique du cœur; chez un autre, une bronchite avec emphysème. Enfin, 1 fois, la maladie s'était développée à la suite d'un accouchement.

Voici maintenant quelles sont les principales modifications du sang.

Globules. — 3 fois leur chiffre avait dépassé 130; 1 fois de 120 à 130; 5 fois de 110 à 120; 2 fois de 100 à 110, et 2 fois au-dessous de 100 (52,32 et 52,27).

Fibrine. — 7 fois entre 4 et 5, 3 fois entre 3 et 4 et 3 fois entre 2,5 et 3. Cette élévation du chiffre de la fibrine est un fait important à noter, et qu'il nous semble difficile d'expliquer.

Albumine. — L'albumine contenue dans 1000 parties de sérum a toujours été diminuée : 3 fois entre 60 et 65, 5 fois entre 55 et 60, 3 fois entre 50 et 55, 2 fois au-dessous de 50.

La diminution du chiffre de la densité est en rapport avec l'abaissement de l'albumine.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE L'ÉTUDE DU SANG DANS LA MALADIE DE BRIGHT CHRONIQUE.

S'il est une maladie dont la guérison soit difficile et peut-être même impossible, c'est certainement la forme chronique de la maladie de Bright. La connaissance des modifications du sang est cependant fort importante, et peut guider le praticien dans une thérapeutique aussi difficile.

Il y a, en effet, à considérer ici et l'altération des reins, et la modification du sang, qui, en dernière analyse, est la cause de l'hydropisie et de la détérioration de l'organisme.

§. La lésion des reins ne devrait pas nous occuper ; cependant nous ne pouvons nous empêcher de faire observer que, dans le traitement de cette affection, elle est généralement négligée. Nous insisterons beaucoup sur l'emploi d'exutoires sur les deux régions rénales, et en particulier de cautères ou de moxas. La considération de la lésion rénale nous engage, dans la forme chronique comme dans la forme aiguë, à renoncer à l'emploi des diurétiques.

L'usage des purgatifs nous a paru peu favorable, et souvent nous avons vu se développer des diarrhées rebelles et intarissables qui ont certainement hâté la fin des malades.

Voyons maintenant les indications auxquelles nous conduit la connaissance des altérations du sang.

La diminution de proportion des globules, ainsi que celle plus considérable encore de l'albumine, doit ici faire proscrire les émissions sanguines ; elle indique, au contraire, l'emploi des ferrugineux et des préparations de quinquina, sur lequel il faut insister. Elle indique encore l'emploi d'aliments succulents et fortement réparateurs et de vins généreux. Ces agents thérapeutiques et ces moyens hygiéniques doivent, à notre avis, être considérés comme une des bases du traitement de la forme chronique de la maladie de Bright.

L'hydropisie est un des éléments de la maladie qu'il est le plus important de faire disparaître ; cependant l'emploi des diurétiques et des purgatifs doit être rejeté, ainsi que nous l'avons dit. Nous ne saurions trop conseiller les bains de vapeurs sèches, tout en les employant avec une grande modération pour ne pas débiliter les malades et augmenter l'appauvrissement du sang.

Pour nous résumer, les bains de vapeurs sèches, les frictions stimulantes, le quinquina, le fer et une alimentation tonique, voilà, dans l'état actuel de la science, les moyens thérapeutiques que l'on peut opposer, nous ne dirons pas avec le plus de succès, mais avec le moins d'insuccès, à la forme chronique de la maladie de Bright.

ARTICLE IX.

DU SANG DANS LES HYDROPISIES.

Les progrès récents de l'anatomie pathologique et les recherches modernes sur la composition du sang ont modifié, depuis une vingtaine d'années, les idées que l'on se faisait généralement des hydropisies. Le cadre des hydropisies considérées jusqu'alors comme essentielles s'est peu à peu restreint, et elles ont fini par disparaître à peu près complétement du cadre nosologique.

La science, toutefois, n'est pas encore définitivement fixée à cet égard, et il reste aujourd'hui beaucoup de questions à décider. Quelques observations le démontreront facilement.

Dans l'état actuel de la science, on doit, d'après nos dernières recherches surtout, n'admettre que deux espèces d'hydropisies :

1° Les hydropisies dites *mécaniques*, et qui sont le résultat d'un obstacle apporté au cours du sang, soit dans l'organe central de la circulation, soit dans un tronc veineux d'un certain calibre. Cette classe est peut-être la plus nombreuse, et nous allons y revenir dans un instant.

2° Les hydropisies symptomatiques d'une altération du sang consistant exclusivement dans la diminution de proportion de l'albumine du sérum. C'est dans l'admission des groupes que l'on doit ranger dans cette deuxième classe qu'existe encore la divergence d'opinions de quelques pathologistes. Quelques détails sur l'état actuel de la science à ce sujet montreront le point où en est la question.

Les premiers auteurs qui ont appelé l'attention sur la diminution de proportion de l'albumine du sang comme cause d'hydropisie, sont Grégory, Bostok, Christison, etc., qui ont fait connaître cette modification du sang dans la maladie de Bright, et lui ont attribué la production de l'hydropisie.

En France, M. Rayer insista beaucoup sur la diminution de densité du sérum dans cette maladie. MM. Andral et Gavarret

confirmèrent encore, par leurs analyses, la diminution de proportion de l'albumine dans la maladie de Bright.

Jusqu'alors tout se bornait aux hydropisies symptomatiques d'une altération du sang. M. Andral, le premier, dans son *Hématologie*, émit l'idée que beaucoup d'hydropisies essentielles pourraient bien être dues à une modification du sang analogue à celle qui a lieu dans la maladie de Bright. L'un de nous, M. Becquerel, dans sa thèse de concours pour l'agrégation, adopta pleinement l'idée de M. Andral, et affirma d'une manière plus positive, peut-être, que, dans la plupart des hydropisies regardées comme essentielles, il devait toujours exister une altération du sang. Enfin, deux ans plus tard, M. Requin, dans ses *Éléments de pathologie*, n'admit que deux classes d'hydropisies, et affirma également qu'il devait en être ainsi. Mais, ni M. Andral, ni M. Becquerel, ni M. Requin, ne possédaient de faits capables de résoudre la question.

Il y a deux, ans MM. Becquerel et Rodier produisirent pour la première fois ces faits, dans un mémoire lu à la Société médicale des hôpitaux, et démontrèrent qu'un certain nombre d'hydropisies regardées jusqu'alors comme essentielles devaient être rattachées à une diminution de proportion de l'albumine du sang. C'est cette dernière idée que nous voulons corroborer par de nouveaux faits, et généraliser.

Nous examinerons successivement : 1° les hydropisies mécaniques; 2° les hydropisies dues à la diminution de l'albumine du sang.

§ Ier. Hydropisies par obstacle à la circulation du sang. — Hydropisies mécaniques.

L'obstacle à la circulation du sang peut exister dans le cœur, ou dans un tronc veineux d'un certain calibre.

Les hydropisies symptomatiques des affections organiques du cœur sont soumises à des lois particulières; aussi les avons-nous placées et étudiées dans un chapitre à part. Quant aux hydropisies symptomatiques d'un obstacle placé sur un tronc veineux, les genres et les espèces sont nombreux; nous ne pré-

tendons nullement les étudier ici. Nous voulons seulement démontrer que, dans ces hydropisies, il n'existe aucune modification dans la composition du sérum du sang.

En voici quatre exemples qui justifieront suffisamment notre proposition.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Femme de 65 ans; anasarque due à un cancer de l'estomac et du pancréas.	Femme de 56 ans; anasarque des membres inférieurs, dû à une tumeur abdominale.	Femme de 24 ans; ascite, anasarque, dus à des tumeurs abdominales.	Femme de 61 ans; cancer de l'estomac, cachexie, infiltration des extrémités.
Densité.	1057,01	1053,45	1060,75	1043,56
Eau	802,79	810,20	828,30	842,40
Globules.	106,23	90,30	90,02	71,37
Parties solides du sérum.	80,20	85,50	86,03	81,85
Fibrine.	1,78	4,00	5,55	5,38

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité.	1032,51	1033,00	1028,73	1026,69
Eau.	900,00	894,53	905,83	913,68
Albumine.	73,26	82,62	76,74	70,80
Matières extractiv. et sels.	26,74	22,85	17,33	15,68

L'examen de ces quatre analyses montre une diminution de proportion des globules qu'il faut sans doute attribuer à l'appauvrissement que la sortie du liquide hydropique a fait éprouver au sang. Nous ne nous expliquons pas la forte augmentation de la fibrine dans trois de ces cas dans lesquels il n'existait pas de phlegmasie.

§ II. Hydropisies symptomatiques d'une diminution de proportion de l'albumine du sang.

Les hydropisies que nous rangeons dans cette classe peuvent être divisées en deux groupes bien tranchés, et qui contiennent un nombre de cas bien différents l'un de l'autre.

PREMIER GROUPE. — Hydropisies cachectiques.

Ce premier groupe contient les hydropisies symptomatiques

d'une diminution de proportion de l'albumine du sang, diminution que l'on peut expliquer par une cause quelconque appréciable, et qui rend parfaitement compte de la modification du sérum. Il renferme beaucoup de cas essentiellement divers que nous allons successivement passer en revue.

1° *Maladie de Bright.* — Dans cette affection, le passage de l'albumine dans les urines explique suffisamment la diminution de ce principe dans le sang. Nous l'avons étudiée dans un chapitre à part.

2° Les hydropisies qui se développent à la suite d'une *alimentation insuffisante*, de la *misère*, des *privations*. En voici deux exemples :

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Homme de 60 ans; misérable, affaibli et atteint d'une hydropisie sans causes organiques appréciables.	Homme de 64 ans; misérable, vivant de privations, défaut d'alimentation, atteint d'hydropisie cachectique.
Densité.	1051,10	1031,05
Eau	825,94	876,82
Globules.	101,26	64,96
Parties solides du sérum. .	68,50	55,04
Fibrine.	3,60	3,18

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité	1025,10	1020,51
Eau.	923,50	937,86
Albumine.	65,43	51,30
Matières extractives et sels.	11,07	10,84

Dans ces deux observations, deux des principes essentiels du sang sont diminués. Dans un cas les globules sont tombés à 101 ; dans l'autre, à 64. L'albumine du sérum est descendue à 65,43 chez l'un, et à 51,30 chez l'autre. La densité du sang et celle du sérum suivent cette diminution proportionnelle.

3° Les *hémorrhagies* se produisant pendant longtemps et en petite quantité, telles que les écoulements hémorrhoïdaux, déterminent quelquefois non seulement une diminution des globules, mais encore une diminution de l'albumine, et alors les

hydropisies viennent se joindre aux bruits de souffles cardiaques et vasculaires. En voici un exemple.

Chez un homme âgé de quarante-huit ans, en proie, depuis trois mois à un flux hémorrhoïdal incessant, pâle, anémique et infiltré, l'analyse de 1000 grammes de sang a donné : densité, 1041,04; eau, 788,24; globules, 47,00; parties solides du sérum, 62,50; fibrine, 2,26. Et l'analyse de 1000 grammes de sérum : densité, 1023,03; eau, 923,00; albumine, 61,40; matières extractives et sels, 15,60. Dans ce cas, la diminution des globules a été considérable.

4° La *diarrhée chronique*, liée à un trouble fonctionnel ou à une entérite chronique, détermine quelquefois une anémie et une hydropisie. Cette hydropisie s'explique par la diminution de proportion de l'albumine du sérum. Nous en avons recueilli trois observations.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Femme de 26 ans; hydropisie cachectique; suite de diarrhée chronique.	Homme de 58 ans; anémie, hydropisie cachectique; suite de diarrhée chronique.	Femme de 25 ans; diarrhée chronique; anémie, hydropisie cachectique.
Densité.	1043,55	1043,82	1045,01
Eau.	864,45	847,28	824,55
Globules	83,63	90,84	103,82
Parties solides du sérum. . .	49,88	59,37	68,29
Fibrine.	2,04	2,01	3,73

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité.	1027,75	1023,89	1023,85
Eau.	946,55	935,13	923,63
Albumine.	45,61	53,38	64,05
Matières extractives et sels. .	7,84	11,49	12,35

D'après ces trois analyses, on peut voir que les globules et l'albumine ont simultanément diminué. La densité du sang et celle du sérum ont diminué proportionnellement au chiffre de l'abaissement de ces deux principes.

5° *Cachexie cancéreuse.* — La cachexie cancéreuse détermine

presque toujours une modification du sang qui consiste principalement dans la diminution de proportion des globules. Quelquefois elle va plus loin et elle détermine la diminution de l'albumine, et consécutivement une des variétés des hydropisies cachectiques. Il est bien entendu que nous ne parlons pas ici des hydropisies que produisent quelquefois les tumeurs cancéreuses, en comprimant un gros tronc veineux, et apportant ainsi un obstacle à la circulation.

Chez un homme affecté de cancer de l'estomac, et atteint d'une hydropisie générale développée sous l'influence de la cachexie cancéreuse, l'analyse de 1000 grammes de sang a donné : densité, 1034,13 ; eau, 879,54; globules, 54,20; parties solides du sérum, 63,83; fibrine, 2,42. L'analyse de 1000 grammes de sérum : densité, 1023,32; eau, 938,09; albumine, 60,81; matières extractives et sels, 11,10.

6° *Cachexie paludéenne.* — Sous l'influence de l'intoxication paludéenne, on voit souvent se manifester l'état général auquel on donne ce nom, état qui s'accompagne d'une décoloration notable de la peau, et bien souvent d'une hydropisie plus ou moins considérable. On a bien prétendu expliquer la plupart de ces hydropisies par un obstacle mécanique à la circulation déterminé par la tuméfaction de la rate. Sans contredit, il peut en être ainsi, et nous sommes loin de récuser de pareils faits; mais dans le plus grand nombre des cas, on ne trouve pas de tuméfaction de cet organe suffisante pour expliquer une hydropisie considérable et qui tend à se généraliser. Il nous a été donné d'observer cinq cas de cachexie paludéenne, et dans un seul de ces cinq cas, il existait une hypertrophie splénique un peu notable, mais certainement insuffisante pour donner raison de l'infiltration de sérosité.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Homme de 50 ans ; atteint de cachexie paludéenne et hydropis.	Homme de 48 ans ; cachexie paludéenne, hydropisie générale.	Homme de 48 ans ; cachexie paludéenne, hydropisie générale.	Homme de 23 ans ; cachexie paludéenne, hydropisie générale.	Homme de 18 ans ; cachexie paludéenne, hydropisie générale.
Densité.	1035,40	1040,00	1034,06	1033,85	1040,51
Eau.	869,34	853,75	869,71	875,67	846,31
Globules.	67,10	101,87	67,28	56,22	87,22
Part. sol. du sérum.	61,10	41,84	59,88	63,83	62,32
Fibrine.	2,36	2,54	3,13	4,27	4,15

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité.	1020,37	1016,40	1021,61	1024,15	1023,56
Eau.	936,40	953,29	930,08	926,75	922.98
Albumine.	55,68	37,26	50,20	60,20	63.25
Mat. extract. et sels.	7,92	9,45	13,72	13,05	13,77

Les modifications du sang dans ces cinq cas ont une grande analogie entre elles ; aussi les moyennes suivantes représentent bien les qualités et la composition du sang dans la cachexie paludéenne. Sur 1000 grammes de sang : densité, 1036,76 ; eau, 962,38 ; globules, 75,94 ; parties solides du sérum, 57,79 ; fibrine, 3,39.

Sur 1000 grammes de sérum : densité, 1021,22 ; eau, 935,10 ; albumine, 53,32 ; matières extractives et sels, 11,58.

Cette maladie est donc une de celles dans lesquelles le chiffre des globules et celui de l'albumine s'abaissent de la manière la plus notable. On peut la prendre pour type de l'hydropisie cachectique.

Comment se rendre compte d'une modification aussi profonde survenue dans le sang ? Il faut évidemment admettre une intoxication spéciale de ce fluide, intoxication déterminée, soit par l'absorption des effluves marécageux, soit par la répétition plus ou moins fréquente et la récidive des fièvres intermittentes.

Telles sont les principales hydropisies cachectiques qu'il nous a été donné d'observer en dehors de la maladie de Bright. La moyenne de l'altération du sang dans tous ces cas divers est le

moyen le plus simple de résumer la question et d'apprécier la valeur approximative de l'altération du sang considérée d'une manière générale.

Analyse de 1000 grammes de sang : densité, 1039,66 ; eau, 939,85 ; globules, 76,67; parties solides du sérum, 60,48; fibrine, 3,00.

Analyse de 1000 grammes de sérum : densité, 1022,67; eau, 932,65 ; albumine, 55,95 ; matières extractives et sels, 11,40.

Ces moyennes suggèrent plusieurs réflexions. On doit d'abord remarquer que, dans toutes ces hydropisies cachectiques, l'albumine du sérum ne diminue jamais seule; il y a simultanément, et cela constamment, abaissement du chiffre des globules.

A quel degré faut-il que l'albumine du sang descende dans les maladies chroniques, pour qu'une hydropisie se produise sous l'influence de la diminution de densité du sérum? L'examen des faits particuliers et la moyenne que nous venons d'obtenir permettent de fixer ce chiffre à 60, et d'admettre que plus ce chiffre s'abaissera, plus l'hydropisie tendra à se produire et à augmenter.

DEUXIÈME GROUPE. — Hydropisies aiguës.

Malgré les progrès de l'anatomie pathologique et les découvertes chimiques les plus modernes, on peut encore assez souvent observer, soit dans les hôpitaux, soit dans la pratique civile, un certain nombre d'hydropisies auxquelles on est absolument obligé de donner le nom d'essentielles. Ces hydropisies sont aiguës; il n'existe aucune trace d'albumine dans les urines, et ce n'est que par une induction plus ou moins éloignée qu'on a pu jusqu'à présent les faire dépendre d'une altération du sang. Il nous a été donné d'observer onze cas de ce genre, et de pouvoir analyser le sang dans chacun d'eux.

Nous allons présenter le résumé de l'histoire de ces onze cas, et l'on pourra ainsi juger la nature des hydropisies auxquelles nous avons eu affaire. Neuf hommes et deux femmes ont été les sujets de nos observations. Chez tous, la maladie a débuté

d'une manière aiguë, rapide, à la suite des influences suivantes :

Une fois après une suppression brusque de la menstruation par suite d'une émotion vive; une fois pendant une grossesse de cinq mois, sans causes appréciables; une fois vraisemblablement à la suite d'une scarlatine, à laquelle nous n'avons pas assisté; quatre fois à la suite d'un refroidissement plus ou moins prolongé; une fois après avoir couché une nuit sur la terre pendant les journées de juin; trois fois enfin, sans causes connues. Chez deux de ces derniers, il s'agissait de récidives d'une affection semblable.

Aucun de nos onze malades n'est entré à l'hôpital avant le quatrième jour, et aucun plus tard que le treizième.

Le mode de début n'a pas toujours été semblable. Chez six, l'hydropisie fut le seul symptôme; chez deux, son développement s'accompagna de fièvre; chez deux, il s'accompagna d'un peu de fièvre, de vomissements, de diarrhée; chez un enfin, de vomissements et d'un léger ictère.

A l'époque de l'entrée des malades, le seul symptôme constaté fut une hydropisie générale, dont l'intensité, du reste, était extrêmement variable : depuis une simple bouffissure générale jusqu'à une infiltration assez considérable du tissu cellulaire sous-cutané. La peau était généralement un peu décolorée. Tous les autres organes, même ceux qui avaient été affectés à l'instant du début, étaient revenus à l'état normal. La fièvre avait disparu chez tous. Chez neuf de ces onze malades, les urines ne contenaient, à l'époque de leur entrée et pendant leur séjour à l'hôpital, aucune trace d'albumine, et étaient normales sous le rapport de la quantité et de la composition chimique. Chez deux hommes, on observa ce qui suit : chez l'un, entré le quatrième jour, il y avait beaucoup d'albumine dans les urines le quatrième et le cinquième jour; le sixième, beaucoup moins; le septième, moins encore; le huitième, des traces; le neuvième, rien. L'hydropisie ne fut cependant complétement guérie que le dix-septième jour. Chez l'autre, entré le cinquième jour, on a trouvé un peu d'albumine le

sixième et le septième. Le huitième, il n'y avait plus aucune trace.

De ces onze malades, neuf guérirent; deux sortirent de l'hôpital sans être complétement guéris. La durée la plus longue fut d'un mois.

L'analyse du sang fut faite dans ces onze cas.

Voici un tableau qui représente la composition moyenne, les *maxima* et les *minima*.

Analyse de 1000 *grammes de sang.*

	Moyenne.	Maxima.	Minima.
Densité	1045,84	1053,30	1037,55
Eau	830,78		
Globules	104,58	134,88	70,10
Parties solides du sérum	61,87	65,62	57,24
Fibrine	2,77	4,10	1,25

Analyse de 1000 *grammes de sérum.*

Densité	1022,61	1024,28	1020,05
Eau	928,47		
Albumine	58,52	63,18	51,12
Matières extractives et sels	13,01	17,14	7,74

Globules. — Ils sont généralement beaucoup moins diminués que dans les hydropisies cachectiques; cependant nous les voyons tomber, dans un cas, à 70 et dans un autre à 72. L'examen des faits particuliers donne les résultats suivants : globules au-dessus du chiffre 120, 3 cas; entre 100 et 120, 3 cas; entre 110 et 100, 5 cas.

Fibrine.—Elle ne s'est trouvée diminuée que deux fois d'une manière notable. Voici, du reste, les chiffres : entre 1 et 2, 2 cas; entre 2 et 3, 6 cas; au-dessus de 3, 3 cas.

Albumine contenue dans 1000 *grammes de sérum.* — Elle a été diminuée d'une manière constante, et souvent l'abaissement de son chiffre a été considérable : entre 60 et 66, 4 cas; entre 55 et 60, 6 cas; au-dessous de 55, 1 cas; ce fut 51,02.

Il est presque inutile d'ajouter que la densité du sang et celle

du sérum se sont constamment trouvées au-dessous des chiffres normaux.

Telle est l'histoire résumée des hydropisies aiguës.

Il s'agit maintenant de les interpréter et de les expliquer.

Et d'abord, nous avons deux faits en présence : l'un l'hydropisie, l'autre l'altération du sang, consistant dans la diminution de l'albumine qu'il contient et l'abaissement du chiffre de sa densité.

Quelle est la corrélation de ces deux faits? quel est celui qui a produit l'autre? Sont-ce deux faits indépendants l'un de l'autre? Ces questions ne sont pas si faciles à résoudre qu'on pourrait le croire *à priori*. En effet, si l'on admet que c'est l'altération du sang qui a précédé l'hydropisie, comment expliquer cette diminution de l'albumine chez des sujets comme ceux que nous avons observés, et chez lesquels il n'y a pas, comme dans les hydropisies cachectiques, une cause matérielle, palpable, appréciable, qui rende compte de l'appauvrissement du fluide sanguin? Cette difficulté n'est cependant pas insurmontable, et voici l'explication simple et facile que nous donnons de ces faits.

Chez nos onze malades, deux sont entrés avant le septième jour.

Que trouvons-nous chez ces deux malades? Une albuminurie expirante, si l'on peut employer cette expression. On constate, à l'entrée à l'hôpital, une certaine quantité d'albumine; on suit sa décroissance, et on la voit disparaître complétement vers le huitième jour. Or, dans ces deux faits, l'altération du sang s'explique facilement.

Voici évidemment comment les choses se sont passées. Ces deux malades, sous l'influence du froid ou de toute autre cause, ont été atteints d'une congestion plus ou moins intense des reins. Cette congestion s'est traduite par le passage d'une certaine quantité d'albumine dans les urines, passage qui a duré autant que la congestion elle-même, c'est-à-dire sept à huit jours, et a cessé de se faire ensuite. Sous l'influence de cette déperdition d'albumine, la quantité de ce principe immédiat a

diminué dans le sang, la densité du sérum s'est abaissée et l'hydropisie s'est produite. Mais l'altération du sang une fois déterminée, existe encore longtemps après la disparition de l'albumine des urines, et tant que cette altération persiste, l'hydropisie persiste également. Si, chez ces deux malades, on n'eût été appelé qu'après le huitième jour, on n'eût pu trouver d'albumine dans les urines; on n'aurait pu constater seulement que la diminution de l'albumine du sang et l'hydropisie; on eût perdu ainsi leur corrélation, leur filiation.

Pour ces deux faits, l'explication est simple, rationnelle, et nous ne croyons pas qu'elle puisse être contestée. Mais, dans les neuf autres, en est-il ainsi? Nous le pensons, et nous l'admettons par induction, il est vrai, mais en nous appuyant sur des raisons plausibles. Ces raisons sont les suivantes :

1° Ces neuf malades ne sont entrés qu'après le septième jour; par conséquent l'albumine a pu très bien exister dans les urines et en avoir disparu ;

2° L'expression symptomatique de la maladie a été la même dans les onze cas. Chez plusieurs d'entre eux, il y a eu au début concomitance de phénomènes généraux qui se rapportent assez bien à une congestion aiguë des reins (hyperémie active);

3° L'altération du sang est la même dans les onze cas;

4° La marche de la maladie, sa durée, sont également les mêmes.

Résumons maintenant notre théorie; car, toute rationnelle et toute satisfaisante qu'elle est, ce n'est évidemment qu'une théorie.

Sous l'influence d'une cause quelconque, il se produit une congestion des reins. Cette congestion se traduit, entre autres phénomènes, par le passage d'une certaine quantité d'albumine dans les urines, et ce passage amène assez rapidement la diminution de proportion de l'albumine du sang. Cette diminution de proportion de l'albumine du sang a pour conséquence la manifestation d'une hydropisie plus ou moins considérable. Remarquons ici que, lorsque cette diminution d'albumine a lieu d'une manière aiguë, l'hydropisie se produit bien plus fa-

cilement et sous l'influence d'une bien moins grande perte que lorsque cette diminution a lieu d'une manière chronique. Mais la congestion des reins est la plupart du temps d'une durée beaucoup moins longue que l'altération du sang et que l'hydropisie consécutive; il en résulte qu'elle disparaît bien avant ces deux phénomènes, et que si l'on n'examine les malades qu'un certain temps après le début de la maladie, on retrouve ces deux phénomènes seuls et sans qu'il y ait d'albumine dans les urines.

Si la théorie que nous venons d'exposer est exacte, il en résulte qu'on devrait plutôt donner à la maladie le nom de congestion ou d'hyperémie active des reins que celui d'hydropisie aiguë par diminution de proportion de l'albumine du sang. Nous ne croyons pas, toutefois, devoir opérer ce changement, attendu que nous ne pouvons encore ériger notre hypothèse en fait positif, du moins pour beaucoup de cas.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE L'ÉTUDE DU SANG DANS LES HYDROPISIES.

Les faits que nous venons de passer en revue, les distinctions que nous avons établies, conduisent à des conséquences pratiques importantes. Pour les démontrer d'une manière positive, il est nécessaire d'examiner à part les deux espèces d'hydropisies que nous avons établies.

A. HYDROPISIES CACHECTIQUES.—Dans le traitement des hydropisies cachectiques, la première indication à remplir c'est la soustraction ou la destruction de la cause qui a produit l'altération du sang, altération consistant, ainsi que nous l'avons démontré, dans la diminution de proportion simultanée des globules et de l'albumine du sérum. Quelquefois la soustraction ou l'ablation de la cause est possible. C'est ainsi que les hémorrhagies, les flux, la diarrhée peuvent souvent être arrêtés et même guéris; le défaut d'alimentation peut disparaître sous l'influence d'un régime convenable; il en est de même de la misère, des privations, de l'habitation dans un lieu humide et obscur. D'autres fois la destruction de cette cause est assez difficile; ainsi, dans

la cachexie paludéenne, il faut soustraire l'individu à l'action des effluves marécageux; ou bien, s'il n'est plus exposé à les absorber, il faut faire disparaître le retour incessant des accès de fièvre intermittente, retour qui, alors même que les effluves marécageux ont cessé de faire sentir leur action délétère, peut à lui seul amener la production de la cachexie paludéenne. Malgré cela, la cachexie paludéenne persiste souvent avec une très grande opiniâtreté, et alors même qu'il n'y a plus ni action d'effluves marécageux, ni retour d'accès intermittents.

Les *causes* des hydropisies cachectiques ne peuvent toujours être détruites. Ainsi les hémorrhagies peuvent dépendre d'une lésion organique, d'une affection cancéreuse; les flux peuvent tenir à des inflammations chroniques, simples ou ulcéreuses. En pareil cas, on ne peut que chercher à diminuer les conséquences de ces altérations et qu'à empêcher les progrès des hydropisies cachectiques. La question de la cause étant ainsi posée, nous admettrons qu'on peut guérir cette espèce d'hydropisie, si la cause peut être enlevée, et qu'on ne peut que ralentir sa marche si la cause ne peut être atteinte. En pareil cas la marche à suivre est la même; c'est à des agents thérapeutiques ou à l'hygiène à en fournir les moyens.

Agents thérapeutiques. — Le quinquina, sous diverses formes, et spécialement comme tonique, le sirop, les extraits, le vin, etc.; les amers, la gentiane en particulier, tels sont les agents les plus utiles. Le fer est également indiqué lorsque la décoloration des sujets est grande et lorsque des bruits vasculaires ou bien l'analyse du sang sont venus démontrer que l'abaissement du chiffre des globules accompagnait celui de l'albumine. L'emploi des toniques et des amers doit être longtemps continué, car la guérison de ces hydropisies est longue à obtenir.

Les frictions stimulantes de toute espèce, frictions sèches, frictions aromatiques, frictions alcooliques et ammoniacales, peuvent être employées sous diverses formes. On doit y insister, y revenir souvent; c'est un des moyens qui contribuent le mieux à favoriser la résorption du liquide infiltré dans le tissu cellulaire sous-cutané.

L'hydropisie elle-même doit être quelquefois combattue; mais, en pareil cas, il faut une grande réserve. Si l'hydropisie est peu considérable, il faut s'abstenir de s'y adresser directement; elle diminuera à mesure que la restauration du sang aura lieu, et elle finira par disparaître en même temps que ce dernier aura repris sa composition à peu près normale.

Si l'hydropisie est considérable, si elle menace d'envahir les cavités des membranes séreuses, il faut bien se décider à chercher à la faire disparaître plus rapidement. Lorsqu'on est obligé d'en agir ainsi, et c'est toujours assez fâcheux, car les moyens qu'il faut employer ne peuvent avoir d'action sans débiliter et même épuiser les sujets et sans appauvrir encore le sang, quels sont les agents auxquels il faudra avoir recours?

Les purgatifs, à notre avis du moins, ne doivent pas être mis en usage. Ils débilitent trop rapidement un organisme déjà épuisé, et ils peuvent faire naître secondairement des lésions du tube digestif. Quant aux diurétiques, ils sont en général trop infidèles, et il faut introduire du reste une quantité considérable de liquides au sein de l'organisme, introduction qui aurait plus d'inconvénients que la diurèse qu'ils détermineraient. C'est aux bains de vapeur sèche qu'il faut avoir nécessairement recours, lorsque le progrès ou l'intensité de l'hydropisie exigent qu'on la combatte directement.

Agents hygiéniques. — Ils exercent une grande influence sur la guérison ou l'amélioration des hydropisies cachectiques. C'est ainsi que nous ne saurions trop recommander un bon régime, une bonne nourriture, une alimentation azotée, l'usage de viandes rôties, les vins généreux en petite quantité; une habitation dans un lieu sain, suffisamment aéré, à la campagne; des vêtements chauds, la laine sur la peau; un exercice modéré, les promenades en voiture; enfin le séjour dans un climat plus doux. Tels sont les agents qu'il est très important d'emprunter à l'hygiène.

B. Hydropisies aigues. — Dans cette forme d'hydropisies, la connaissance des altérations des liquides n'importe pas moins à la thérapeutique que pour les hydropisies cachectiques.

La première chose à constater est la présence de l'albumine dans les urines. Si l'on en trouve, si surtout sa présence est accompagnée de fièvre, de malaise et de troubles digestifs, l'indication est positive : une saignée générale réussit presque toujours. C'est ce qui est arrivé dans plusieurs des cas que nous avons observés. L'émission sanguine fut suivie presque immédiatement de la disparition de l'albumine et mit fin à la progression croissante de l'hydropisie. En pareille circonstance, il peut être quelquefois utile d'avoir recours à une application de sangsues ou de ventouses scarifiées sur la région des reins. Lorsque l'albumine a disparu des urines, ou bien lorsqu'on n'en trouve pas, nous pensons qu'il n'est pas utile d'employer les émissions sanguines ; nous les réservons pour les cas dans lesquels l'hydropisie s'accompagne de fièvre.

Pour faire disparaître l'hydropisie, plusieurs moyens peuvent être mis en usage. Les purgatifs ont beaucoup moins d'inconvénients ici que dans les hydropisies cachectiques, et ils peuvent contribuer à la disparition de l'infiltration ; nous préférons toutefois, de même que pour ces dernières, les bains de vapeur sèche ; ils fatiguent moins et agissent plus rapidement. Quant aux diurétiques, nous les repoussons pour les mêmes raisons que pour les hydropisies cachectiques. Les frictions excitantes peuvent être employées avec avantage, et nous conseillons d'y avoir recours en même temps qu'on fait usage des bains de vapeur sèche. Il est inutile de s'occuper des globules, attendu qu'ils sont presque toujours à l'état normal ; le fer ne doit donc pas être administré.

Pour élever l'albumine à son chiffre normal, le quinquina et les amers sont souvent utiles, mais beaucoup moins que dans les hydropisies cachectiques. Cela tient à ce que la diminution du chiffre de ce principe immédiat n'est souvent pas aussi considérable que dans ces dernières. Dans l'état aigu, il faut une diminution moins considérable de l'albumine pour déterminer une hydropisie que dans l'état chronique. C'est ce qui fait que les moyens hygiéniques bien entendus et appliqués d'une manière convenable suffisent presque toujours

pour ramener le chiffre de l'albumine et du sérum à son type normal.

ARTICLE X.

ALTÉRATIONS DU SANG DANS LES MALADIES ORGANIQUES DU CŒUR.

Pour bien apprécier les modifications du sang dans les maladies du cœur, il faut admettre parmi ces dernières une division qui, bien que l'expression de la vérité, n'a cependant d'autre importance pour nous que celle d'en faciliter l'étude.

Nous appellerons *maladies du cœur au premier degré* celles qui ne se traduisent encore que par des phénomènes locaux, par quelques signes physiques, un peu de dyspnée et des palpitations. La constitution n'a encore subi aucune modification et, à part l'état local du cœur, l'ensemble de la santé semble satisfaisant.

Nous donnerons le nom de *maladies du cœur au second degré* à celles dans lesquelles la santé générale semble s'ébranler d'une manière notable. La dyspnée et les palpitations sont devenues plus fortes ; enfin un léger œdème commence à se manifester aux extrémités inférieures.

Nous réservons celui de *maladies du cœur au troisième degré* à celles dans lesquelles la maladie est tout à fait développée avec son cortége caractéristique de symptômes ; la face est devenue d'un blanc jaunâtre, cachectique ; l'hydropisie est considérable, la suffocation très forte ; enfin l'individu est voué à une mort prochaine.

§ Ier. Maladies du cœur au premier degré.

Les phénomènes locaux, les signes physiques constituent alors, ainsi que nous l'avons dit, l'affection du cœur. La constitution est ce qu'elle était avant. Il faut toutefois observer que, dans quelques endocardites chroniques, il vient s'ajouter un certain degré d'anémie qui se traduit par un peu de pâleur de la peau et par des souffles vasculaires.

Le sang subit-il une altération dans ce groupe d'affections ?

C'est une étude qui n'a pas plus été faite dans ce cas, avant nous, que dans les deux qui suivront.

Nous avons analysé le sang de 15 sujets, 11 hommes et 4 femmes, atteints de maladies du cœur au premier degré; nous sommes donc en mesure de répondre à cette question.

Voici d'abord les résultats généraux; nous donnerons ensuite les chiffres.

Sous l'influence d'une maladie du cœur au début, la quantité d'eau contenue dans 1000 parties de sang augmente, et par conséquent la densité diminue; les globules tendent un peu à s'abaisser, et leur moyenne est représentée par le chiffre 125; la fibrine n'est pas modifiée; enfin l'albumine, contenue dans 1000 parties de sérum, éprouve également une légère diminution, et en rapport avec celle des globules : sa moyenne est de 71,05. Comme conséquence de la diminution de moyenne de ces deux éléments du sang, on trouve un abaissement du chiffre moyen de la densité du sang et de celle du sérum.

Tel est le résultat général. Mais en examinant les chiffres isolément, on trouve de suite une distinction à faire. Il y a des individus qui n'ont qu'une hypertrophie simple sans lésions valvulaires; il en est d'autres, au contraire, chez lesquels les lésions valvulaires sont prédominantes et l'hypertrophie accessoire. Dans ces deux groupes, les caractères du sang sont essentiellement différents.

Dans le premier, c'est-à-dire l'hypertrophie simple, le chiffre des globules est élevé, il est au maximum physiologique; il en est de même pour l'albumine et la fibrine. La densité du sang et celle du sérum sont l'expression de cette composition.

Dans le second groupe, c'est l'endocardite chronique ou la lésion valvulaire qui prédomine. En pareil cas, il existe bien souvent, surtout chez les femmes, un peu d'anémie; aussi le chiffre des globules est-il abaissé. Cette anémie, toutefois, diffère de l'anémie ordinaire, en ce qu'elle est presque toujours accompagnée d'une légère diminution de l'albumine et de la fibrine. Tels sont les résultats généraux et bruts; voici maintenant la statistique de nos 15 cas.

11 hommes et 4 femmes. Sous le rapport de l'âge, 10 sujets au-dessous de 40 ans, 3 entre 40 et 50 ans, 1 entre 50 et 60 ans et 1 au-dessus de 60 ans. Sous le rapport de la nature de la maladie, nous trouvons 6 cas d'hypertrophie simple, 4 cas de rétrécissement auriculo-ventriculaire accompagné d'un peu d'hypertrophie, 3 cas d'insuffisance auriculo ventriculaire dans la même condition, enfin 3 cas de rétrécissement aortique.

TABLEAU DE LA COMPOSITION MOYENNE DU SANG, AVEC LES MAXIMA ET LES MINIMA.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyenne générale.	Maxima.	Minima.
Densité du sang	1056.26	1065,34	1049,85
Eau	795,96 (1).		
Globules	125,22	166,00	78,90
Parties solides du sérum	76.34	102.00	58,76
Fibrine	2,48	7,51	1,54

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum	1026.98	1037,20	1022,16
Eau	912,76		
Albumine	71,55	101,10	53,10
Matières extractives, sels et mat. grasses.	15,69	17,70	15,77

Si nous voulons pénétrer plus avant dans les chiffres isolés, nous arrivons aux résultats suivants :

Globules. — Ils se sont trouvés 8 fois au-dessus du chiffre 130 ; 3 fois entre 120 et 130 ; 1 fois entre 100 et 110, et 3 fois au dessous de 100. C'est surtout dans les hypertrophies simples et chez les individus d'une robuste constitution qu'on a trouvé les chiffres au-dessus de 130.

Fibrine. — 3 fois son chiffre a dépassé 3 ; 4 fois il s'est maintenu entre 2,05 et 3 ; 5 fois entre 2 et 2,05 ; enfin 3 fois au-dessous de 2. C'est dans les endocardites chroniques que ces 8 derniers cas se sont rencontrés.

(1) On ne met pas la quantité d'eau, attendu que les maxima et les minima n'appartiennent pas aux mêmes sujets.

Albumine contenue dans 1000 parties de sérum. — Entre les chiffres 90 et 100, il y a eu 1 cas; entre 80 et 90, 1 cas; entre 70 et 80, 7 cas; entre 60 et 70, 5 cas; enfin au-dessous de 60, 1 cas. Ces derniers se sont surtout rencontrés dans l'endocardite chronique.

§ II. Maladies du cœur au deuxième degré.

Les signes physiques sont plus nets, les symptômes locaux plus caractérisés; la santé générale s'ébranle, la constitution s'affaiblit un peu; une légère teinte anémique commence à se remarquer chez un grand nombre de sujets; enfin plusieurs présentent un commencement d'hydropisie aux membres inférieurs.

Voici les résultats généraux de l'analyse du sang faite par nous chez 24 sujets. Sous l'influence d'un pareil état, la quantité d'eau contenue dans 1000 parties de sang est plus considérable que précédemment, la densité du sang plus faible; le chiffre des globules continue à diminuer; sa moyenne tombe à 117. La fibrine, loin de diminuer, augmente dans beaucoup de cas, sans qu'on puisse en trouver la raison. Il n'existe pas de phlegmasie, et cependant nous avons observé le chiffre 6,46. Enfin l'albumine continue à décroître comme les globules; sa moyenne, considérée dans 1000 parties du sérum, est de 66,21. La densité moyenne du sang et celle du sérum sont représentées par des chiffres plus bas que dans le premier degré.

Deux circonstances, dans les maladies du cœur au second degré, régissent en quelque sorte la composition du sang: l'anémie et l'hydropisie. L'anémie se traduit par un chiffre plus bas de globules, et l'hydropisie, dès qu'elle commence, s'annonce par l'abaissement du chiffre de l'albumine.

Voici maintenant une analyse statistique des cas :

TABLEAU DE LA MOYENNE GÉNÉRALE DE LA COMPOSITION DU SANG, DES MAXIMA ET MINIMA DANS 24 CAS.

Analyse de 1000 grammes de sang

	Moyenne générale.	Maxima.	Minima.
Densité du sang	1052.54	1066,80	1040,88
Eau	801.96		
Globules	117,05	149.42	54,90
Parties solides	77,53	99,50	61,74
Fibrine	3,46	6,46	1,25

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Densité du sérum	1027,60	1035,10	1020,16
Eau	921,31		
Albumine	66,21	103,50	53,28
Matières extractives, sels et mat. grasses.	12,48	20,66	6,00

Sur ces 24 sujets, il y eut 18 hommes et 6 femmes. 2 étaient âgés de moins de 20 ans; 2 de 20 à 30; 6 de 30 à 40; 6 de 40 à 50; 5 de 50 à 60; enfin 4 avaient plus de 60 ans.

16 avaient une forte constitution et 8 une faible.

2 présentaient une hypertrophie simple; 16 un rétrécissement auriculo-ventriculaire avec hypertrophie; 1 un rétrécissement aortique avec hypertrophie; 2 une insuffisance auriculo-ventriculaire avec hypertrophie; enfin 3 une insuffisance aortique avec hypertrophie.

L'anémie s'est présentée 10 fois et l'hydropisie, encore peu considérable il est vrai, 11 fois.

Voici maintenant quelques détails relatifs aux principaux éléments du sang.

Globules. — Au-dessus de 130, 8 cas; entre 120 et 130, 4 cas; entre 110 et 120, 7 cas; entre 100 et 110, 1 cas; au-dessous de 100, 5 cas.

Dans presque tous les cas d'anémie, le chiffre des globules se trouvait au-dessous de 120.

Fibrine. — Au-dessus de 3,5, 9 cas (c'est une proportion considérable et dont aucune circonstance particulière ne nous rend compte); entre 2,5 et 3,5, 10 cas, qui occupent par con-

séquent les limites physiologiques maximum : nous n'avons pas pu trouver dans les circonstances particulières de l'histoire de chacun de ces sujets la raison de ces chiffres élevés; entre 2 et 2,5, 3 cas, et au-dessous de 2,00, 2 cas.

Albumine. — Au-dessus de 90, 1 cas; entre 80 et 90, 6 cas; entre 70 et 80, 8 cas ; entre 60 et 70, 5 cas ; au-dessous de 60, 3 cas.

Nous ferons observer que presque toujours l'albumine s'est trouvée dans des proportions normales, et même dans des cas où il y avait déjà un commencement d'hydropisie ; mais, d'une autre part, que tous les chiffres faibles de l'albumine ne se sont rencontrés que dans les cas où il existait déjà un peu d'hydropisie.

§ III. Maladies du cœur au troisième degré.

Dans cette catégorie nous rangeons tous les cas dans lesquels la maladie est déjà parvenue à un degré avancé. La dyspnée et les palpitations sont plus violentes ; l'infiltration est devenue la plupart du temps considérable, et elle occupe non seulement le tissu cellulaire sous-cutané, mais quelquefois encore la cavité péritonéale et même les plèvres ; en même temps la constitution a subi une détérioration évidente ; la surface de la peau, et en particulier la face, est pâle, jaunâtre, et présente cette nuance caractéristique que l'on assigne à la cachexie propre aux affections organiques du cœur ; enfin, d'après l'ensemble des symptômes, il est évident que la terminaison fatale ne se fera pas longtemps attendre.

Sous l'influence d'un tel état, le sang est bien souvent profondément modifié. Voici d'abord d'une manière générale les altérations qu'il subit.

La quantité d'eau contenue dans 1000 parties de sang est notablement augmentée, et les parties solides diminuées d'autant. Aussi la densité du sang est-elle sensiblement abaissée. Les globules sont fortement diminués et leur moyenne est représentée par le chiffre 110.

La fibrine est aux limites physiologiques inférieures, et com-

prise, la plupart du temps, entre les chiffres 2 et 2,5. Quelquefois même elle descend au-dessous : dans ce dernier cas, il en résulte une disposition hémorrhagique générale. Deux fois nous avons observé un semblable fait. Mais l'altération la plus notable du sang porte sur le sérum. Sa densité est presque toujours abaissée, la proportion d'eau plus forte, et la quantité d'albumine, de matières extractives, de sels et de matières grasses, plus faible. C'est, en un mot, une modification semblable, quoique moins forte, à celle qui se produit dans la maladie de Bright chronique. Il est à noter encore que la modification du sérum est d'autant plus grande que l'hydropisie est plus considérable, plus générale, et que l'individu approche du terme fatal.

Quelle est la cause de cette diminution de proportion de l'albumine et des matières extractives? Nous allons essayer de la déduire des résultats de nos analyses, faisant observer toutefois que ce n'est qu'une théorie que nous donnons avec toutes réserves.

Remarquons tout d'abord que cette diminution est consécutive à l'hydropisie. Elle ne survient que lorsque cette dernière est déjà notable. Il est donc probable qu'elle est due à l'appauvrissement qu'a subi le sang par suite du départ de la proportion de sérosité qui constitue l'hydropisie développée mécaniquement. Une fois le sang appauvri par la production de l'hydropisie mécanique, il est probable que l'infiltration augmente beaucoup plus rapidement, et que le sérum, beaucoup moins dense et beaucoup plus riche en eau, s'infiltre plus facilement en vertu de deux causes agissant dans le même sens : la gêne de la circulation et la diminution de proportion des parties solides du sérum.

TABLEAU DE LA COMPOSITION MOYENNE DU SANG DANS 31 CAS DE MALADIES DU CŒUR AU TROISIÈME DEGRÉ.

Analyse de 1000 parties de sang.

	Moyenne générale.	Maxima.	Minima.
Densité du sang	1050,19		
Eau	815,82		
Globules	110,03	148,55	73,50
Parties solides du sérum	74,60	81,10	52,40
Fibrine	2,55	4,47	1,30

Analyse de 1000 parties de sérum.

Densité du sérum	1025,02	1032,50	1022,30
Eau	920,76		
Albumine	64,72	76,13	53,21
Matières extractives, sels et matières grasses	14,52	26,32	10,02

Voici maintenant le résumé statistique des 31 cas qui ont fourni les éléments de ce tableau :

Sur ces 31 sujets, il y avait 19 hommes et 12 femmes. Sous le rapport de l'âge, 5 étaient âgés de 20 à 40 ans, 7 de 40 à 50, 12 de 50 à 60 et 7 au-dessus de 60 ans.

20 sujets étaient atteints de rétrécissement auriculo-ventriculaire gauche avec hypertrophie, 4 d'insuffisance auriculo-ventriculaire, 2 de rétrécissement aortique, et 5 d'insuffisance des valvules aortiques. Ces 11 derniers sujets présentaient également une hypertrophie plus ou moins considérable.

La nature des complications est surtout importante à remarquer pour rendre compte de la composition du sang. Sur ces 31 sujets, 29 étaient atteints d'hydropisie, à des degrés différents, il est vrai; 27 présentaient les caractères de ce qu'on a appelé la cachexie propre aux maladies organiques du cœur : la face pâle, jaunâtre, et la peau généralement décolorée. Ces deux complications ont existé dans presque tous les cas.

Les autres complications ont été plus rares. Ainsi, 5 fois il existait un emphysème pulmonaire, 2 fois des hémorrhagies sous-cutanées. Dans ces deux derniers cas, la fibrine était

tombée à un chiffre très bas, 1,43 et 1,30. Enfin, dans un cas, il y avait complication de pleurésie; le chiffre de la fibrine s'élevait alors à 4,47.

Voici maintenant les variations survenues dans les principaux éléments du sang.

Globules. — Au-dessus du chiffre 130, il y eut 9 cas; de 120 à 130, 9 cas; de 100 à 120, 5 cas; de 90 à 100, 2 cas; de 80 à 90, 3 cas; au-dessous de 80, 3 cas. Les globules ont été représentés par des chiffres d'autant plus bas que la maladie était plus avancée, plus rapprochée de sa terminaison fatale, et que la teinte cachectique de la peau était plus caractérisée. En général, cependant, ainsi que nous venons de le voir, cette diminution n'a pas été très considérable.

Fibrine. — Cet élément diminue d'une manière très notable dans beaucoup de maladies du cœur, et cette diminution est d'autant plus grande que la maladie est plus avancée. Sur nos 31 cas, 4 fois la fibrine était au-dessus du chiffre 3,5; 9 fois entre 2,5 et 3,5; 6 fois entre 2,0 et 2,5, et 12 fois au-dessous de 2,0. Nous ferons remarquer le nombre considérable de ces derniers cas. Il n'y eut cependant que 2 fois complication d'hémorrhagie.

Albumine. — L'albumine contenue dans 1000 grammes de sérum a notablement varié. Ainsi, de 70 à 80, il y eut 10 cas; de 60 à 70, 14 cas, et de 50 à 60, 7 cas. On voit que, sur 31 cas, 21 étaient au-dessous de la moyenne. Nous devons noter, en outre, que les sept derniers appartiennent aux individus chez lesquels l'hydropisie était la plus considérable et la cachexie plus avancée.

Chez un de ces 31 sujets, on pratiqua trois saignées. Voici quelle fut leur influence sur les principaux éléments du sang :

La densité du sang, de 1056,10, dans la première, tomba à 1054,61, puis à 1053,10.

Les globules, de 138,68 dans la première, arrivèrent à 125,81; puis à 120,73.

La fibrine, de 3,0 dans la première, arriva à 2,37, puis à 1,12.

La densité du sérum, d'abord à 1025,37, ne changea pas d'une manière notable : 1025,60, 1025,01.

L'albumine varia très peu : d'abord a 70, elle arriva à 69,84, puis a 66,60.

Dans un autre cas, il y eut une seconde saignée, qui donna une diminution analogue.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE L'ÉTUDE DES ALTÉRATIONS DU SANG DANS LES MALADIES ORGANIQUES DU CŒUR.

Il ressort, évidemment de l'analyse détaillée que nous venons de faire, un certain nombre de résultats généraux qui, à notre avis du moins, doivent être pris en sérieuse considération dans le traitement des maladies du cœur. Nous allons le démontrer en les résumant.

Dans l'hypertrophie simple du cœur, sans lésion des orifices et des valvules, le sang présente une grande richesse en parties solides, une densité considérable et une moindre proportion d'eau. Les globules sont abondants, le chiffre de la fibrine et celui de l'albumine sont assez élevés. Ces résultats expliquent les heureux effets des émissions sanguines dans cette forme d'affections du cœur ; ils montrent qu'on peut les pratiquer et même y insister sans désavantage. C'est un fait de thérapeutique bien connu, du reste, mais auquel l'étude des altérations du sang vient donner une sanction nouvelle.

Dans les maladies des valvules ou des orifices accompagnées d'hypertrophie, le sang tend à s'altérer dans un sens tout à fait inverse. A mesure que la maladie fait des progrès et que les symptômes locaux présentent plus d'intensité, et surtout à mesure que l'infiltration œdémateuse augmente, les principes solides du sang diminuent de quantité, la densité de ce liquide s'abaisse. Les globules sont représentés par un chiffre moins élevé. L'albumine et la fibrine diminuent d'une manière notable.

Quelle est la cause d'une aussi grande altération du sang? Doit-elle être placée dans la gêne mécanique apportée à la circulation de ce liquide? ou bien, ce qui nous paraît plus vrai-

semblable, faut-il la rechercher dans l'appauvrissement que font subir au sang, et la sortie du liquide qui va constituer l'hydropisie, et les agents thérapeutiques énergiques à l'aide desquels on cherche a combattre ce terrible accident? Peu importe, il n'en est pas moins positif que cette modification du sang doit être prise en sérieuse considération, et qu'elle doit inspirer quelques règles thérapeutiques.

La diminution de proportion des globules indique l'emploi des ferrugineux. On sait déjà, depuis longtemps, que, dans beaucoup de cas d'affection du cœur, les préparations martiales produisent de bons effets. L'essentiel est de distinguer les cas.

La diminution de proportion de l'albumine indique l'emploi du quinquina. La teinte cachectique de la peau, l'abondance de l'hydropisie étant les deux faits pratiques qui traduisent le mieux cette diminution de l'albumine, c'est sur eux qu'il faudra se guider pour conseiller et varier l'emploi de cet agent thérapeutique.

Quant à la diminution de la fibrine, elle indique surtout qu'il faut insister sur l'usage fréquent des viandes rôties et succulentes, d'aliments fibrineux de facile digestion. Qui ne sait, en effet, que beaucoup de médecins préconisent un tel régime dans ces sortes de maladies? La connaissance des altérations du sang vient leur donner gain de cause et nous permet d'insister sur un semblable moyen.

ARTICLE XI.

DU SANG DANS LES MALADIES DE LA MOELLE.

Les maladies de la moelle, déterminant à une certaine période de leur existence la paraplégie, suivent la plupart du temps une marche chronique et se présentent rarement dans les hôpitaux dans des conditions telles qu'elles réclament l'emploi des saignées générales.

En raison de cette rareté, nous avons cru devoir saisir les

occasions qui se sont présentées et faire l'analyse aussi complète que possible du sang soustrait aux malades, soit pour l'affection de la moelle, soit pour des complications.

Nous avons pu réunir ainsi les résultats de 12 analyses de ce liquide provenant de 9 malades, dont 9 avaient été saignés une fois et 3 deux fois.

Ces analyses sont encore trop peu nombreuses pour nous permettre d'en généraliser les résultats; nous nous bornerons à en présenter le résumé aussi succinct que possible.

1° Deux femmes, âgées l'une de dix-huit et l'autre de quarante-deux ans, ont été saignées dans le cours d'une maladie des vertèbres ayant déterminé leur déformation et une paralysie presque complète.

Ces deux malades séjournaient continuellement au lit; elles étaient maigres et leur constitution était notablement détériorée. Toutes deux ont présenté un sang peu riche en parties solides et offrant tous les caractères qu'on trouve chez les anémiques.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Femme de 18 ans.	Femme de 42 ans, saignée pour une complication de bronchite.
Eau.	849,2	835,2
Globules.	94,0	78,0
Parties solides du sérum. .	84,1	83,8
Fibrine.	2,7	5,0

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Eau.	906,9	908,6
Parties solides.	93,1	91,4

2° Un homme âgé de cinquante-six ans succombe aux progrès d'une paraplégie symptomatique d'une maladie de la moelle et qui se développe avec une grande rapidité. Dans l'espace de trente à quarante jours, l'affection parcourt toutes ses périodes, gagne les parties supérieures, et la mort survient par suite de la paralysie des muscles respiratoires. Cet homme

fut saigné cinq jours avant sa mort. Les résultats de l'analyse furent les suivants :

Analyse de 1000 grammes de sang.

Eau	783.5
Globules	124.0
Parties solides du sérum	89,1
Fibrine	3,4

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Eau	897,9
Parties solides du sérum	102,1

A l'autopsie, on ne trouva qu'une congestion de la moelle et aucune trace de ramollissement ni de lésion organique quelconque.

3° Cinq autres individus atteints d'affection de la moelle, présentant les symptômes habituels que l'on observe dans les maladies chroniques de cet organe, ont été saignés 3 une fois, et 2 deux fois. Les deux premiers âgés, l'un de 26 ans et l'autre de 45 ans, étaient atteints d'une paraplégie complète et ne quittaient pas le lit. Une saignée leur fut pratiquée pour commencer le traitement. La troisième analyse fut celle du sang d'une femme de 40 ans, présentant les symptômes d'une myélite ou d'un ramollissement chronique de la moelle. Les quatre dernières analyses provenaient de quatre saignées faites, les deux premières à un homme de 33 ans, et les autres à une femme de 46 ans, présentant tous deux une paraplégie, due également à une myélite chronique déjà parvenue à une certaine période. La plupart de ces malades séjournaient habituellement au lit, et leur constitution était notablement affaiblie.

Voici le tableau de ces sept analyses :

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Homme de 26 ans.	Homme de 45 ans.	Femme de 40 ans.	Homme de 35 ans. 1re saig.	Homme de 35 ans. 2e saig.	Femme de 46 ans. 1re saig.	Femme de 46 ans. 2e saig.
Eau	826.5	804,4	799.5	789,3	903.6	916,4	952.8
Globules	78 2	89 2	111 0	129,3	108,6	110,6	75,6
Part. solid. du sérum.	90,3	104,4	85 7	79,2	85,4	70,0	69,6
Fibrine	5,0	5,0	3,8	2,2	2,4	3,0	2,6

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Eau	904,5	888.0	904,5	907.9	904,0	921.5	925.1
Albumine pure	89,4	87,3	95,5	80,9	86,7	68,9	68,8
Matièr. extract., mat. grasses et sels libres	11 1	24,5		11.2	9.3	9,6	9,1
Densité du sérum	1030,6	1033,8	1030,0	1026,7	1028,9	1025,0	1023,1

4° Il y eut enfin un neuvième et dernier cas, c'est celui d'un homme âgé de 36 ans, fortement constitué, et qui fut saigné deux fois à un jour d'intervalle pour deux accès très violents de tétanos intermittent des extrémités (contractures des extrémités) accompagnés de vives douleurs. Les résultats de l'analyse furent les suivants :

Analyse de 1000 grammes de sang.

	1re saignée.	2e saignée.
Eau	797,3	824,2
Globules	114,3	93.1
Parties solides du sérum	84,3	78,6
Fibrine	4,1	4,1

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Eau	904,4	913,8
Albumine pure	85,8	76,6
Matières extractives et matières grasses	9,8	9,6
Densité du sérum	1039,0	1025,7

Tels ont été les résultats des analyses de douze saignées faites aux neuf malades atteints de maladies de la moelle. On peut les résumer de la manière suivante :

Lorsque les maladies de la moelle sont accompagnées de pa-

raplégie, on observe la plupart du temps un abaissement notable de la proportion des globules du sang, abaissement qui est d'autant plus considérable que la maladie est plus avancée et que les sujets sont plus débiles. Dans quelques uns de nos cas, le chiffre des globules a été inférieur à celui qu'il présente dans beaucoup de cas de chlorose, et cependant il n'existait pas de bruit de souffle dans les carotides. Aux secondes saignées, l'abaissement des globules était encore plus prononcé, et cependant on doit observer que la plupart du temps les malades mangeaient bien; ce n'est donc pas à la diète qu'il faut l'attribuer, mais à l'influence de la maladie elle-même.

Le chiffre de la fibrine, tantôt s'est maintenu normal, tantôt s'est élevé en raison du développement d'une phlegmasie intercurrente, ou même, sans cela, a présenté les chiffres élevés 5,4 à 3,8, dont il est assez difficile de se rendre compte.

Le sérum a présenté en général une forte densité : il contenait presque toujours une proportion considérable de parties solides, également riches en albumine, matières extractives, matières grasses, etc.

Avant de passer à l'examen du sang en masse ou du sérum seulement dans d'autres maladies, il nous reste à dire un mot de quelques cas isolés d'affections cérébrales.

1° Chez une femme atteinte, depuis longtemps, d'une hémiplégie devenue incomplète, deux saignées furent pratiquées, à peu de distance l'une de l'autre, pour conjurer une nouvelle attaque qu'une céphalalgie intense faisait redouter : elles donnèrent pour résultat, sur 1000 parties de sérum, 88,2 a la première, et 85,5 a la deuxième, et à toutes deux un chiffre élevé de matières extractives, grasses, etc. : 12,7 et 10,5.

2° Chez un homme placé dans des conditions analogues, atteint d'hémiplégie depuis plusieurs mois et chez lequel on craignait de nouveaux accidents, une saignée donna pour résultat, sur 1000 parties de sérum, 91 parties solides et 909 eau, chiffres physiologiques.

3° Enfin, une jeune femme âgée de 28 ans présentait les signes d'une encéphalite circonscrite caractérisée par une para-

lysie complète du mouvement et du sentiment de la moitié gauche de la face, de la partie supérieure du tronc et du bras gauche, et seulement par une paralysie du mouvement de la jambe gauche, et de plus une fièvre intense. Quatre saignées furent pratiquées; à chacune d'elles, le sérum s'appauvrit, comme le prouve le tableau suivant :

Analyse de 1000 grammes de sang.

	1re saignée.	2e saignée.	3e saignée.	4e saignée.
Densité.	1029,0	1028,4	1025,3	1024,2

Analyse de 1000 grammes de sérum.

Eau.	903,6	911,4	915,3	919,4
Matières solides. .	96,4	88,6	84,7	80,6

ARTICLE XII.

DE LA COMPOSITION DU SANG DANS LA TUBERCULISATION DES POUMONS.

La question des altérations du sang dans la tuberculisation pulmonaire a depuis longtemps défrayé l'imagination des médecins qui ont créé de nombreuses hypothèses pour rendre raison de la cause première du développement de ce produit accidentel au sein de l'organisme.

Il faut, toutefois, arriver à MM. Andral et Gavarret pour trouver dans les analyses du sang quelque chose de positif à cet égard. Sans prétendre découvrir ni donner la raison de cette cause première, ces deux médecins ont été conduits à établir que dans la phthisie pulmonaire il existe deux modifications dans le sang.

La première consiste dans une diminution de la proportion des globules, diminution qui, existant dès le commencement de la maladie, persiste et devient de plus en plus considérable jusqu'à la terminaison fatale. « Ainsi, dit le professeur Andral » (*Traité d'hématologie*, p. 171), la condition du sang qui » coïncide avec le commencement de la phthisie pulmonaire et » qui vraisemblablement la précède, c'est cette condition géné-

» rale que l'on retrouve dans tous les cas où, par une cause » quelconque, les forces vitales ont perdu de leur énergie. »

La seconde modification que ces médecins ont constatée dans le sang consiste dans une augmentation du chiffre de la fibrine, augmentation qui se produit seulement lorsqu'une inflammation vient à se développer autour du produit organique, soit en raison de son voisinage, soit en raison d'un travail d'élimination qui s'établit.

De ces deux modifications dont nous venons de parler, la première précède le développement des tubercules et persiste autant qu'il dure. La deuxième, au contraire, n'en est que la conséquence et est due à une complication, c'est-à-dire à une inflammation développée autour de lui.

Il y a peu de temps, M. Félix Boudet, ayant annoncé, dans un mémoire lu à l'Académie de médecine, qu'il avait trouvé une notable quantité de matières grasses, et en particulier de cholestérine, dans les tubercules, ainsi que dans le foie des phthisiques, lorsque cet organe avait subi la dégénérescence graisseuse, émit une hypothèse qui parut aussi entrer dans les idées du rapporteur de ce travail. Il supposa en effet qu'il devait exister dans le sang des phthisiques un excès de matières grasses.

Nous avons analysé le sang chez 32 sujets atteints de phthisie. Chez 16, l'analyse complète du sang a été faite; chez 16 autres, on n'a étudié que le sérum sous le point de vue de l'albumine pure à l'aide du polarimètre.

Analyse de 1000 grammes de sang dans 16 cas.

	1re saignée.	2e saignée.	3e saignée.
Densité du sang. . . .	1056,7	1055,5	1050,
Globules.	125,0	122,7	108,5
Fibrine.	4,8	4,2	3,6
Cholestérine.	0,134	0,171	0,100
Savon animal. . . .	1,400	1,271	0,950

(Il n'est question, dans ce tableau, ni de l'eau ni de l'albumine.)

Analyse de 1000 grammes de sérum dans 16 cas.

Densité du sérum. . .	1028,0	1026,3	1025,50
Albumine pure. . . .	76,20	75,0	72,10

Quantité d'albumine pure contenue dans 1000 grammes de sérum dans 16 cas de tubercules pulmonaires, saignés 1 fois : 71,19.

Résumons maintenant les caractères du sang dans la tuberculisation des poumons.

Au début de la phthisie pulmonaire, s'il n'existe pas de complications, la composition du sang conserve les caractères de l'état normal.

Dès que la phthisie pulmonaire fait des progrès, que les tubercules se ramollissent, qu'il se développe des complications, soit des bronchites, soit des pleurésies, le sang présente alors les mêmes altérations qu'il éprouve dans les maladies un peu graves, et en particulier dans les phlegmasies. La diminution des globules y est toutefois plus rapide et un peu plus forte.

Sous l'influence des hémoptysies ou d'une diarrhée continuelle, les globules diminuent d'une manière encore plus notable et leur chiffre peut descendre très bas.

Lorsqu'on pratique plusieurs saignées à des phthisiques, on trouve le sang fortement appauvri en globules ; mais il est difficile de dire si l'on doit attribuer cette diminution aux progrès de la maladie ou aux saignées.

Chez les phthisiques, les graisses saponifiées diminuent peut-être dans le sang d'une manière plus notable que dans toute autre maladie, et cela, soit par les seuls progrès de l'affection, soit par les saignées antérieures. Nous sommes loin, par conséquent, de trouver un excès de matières grasses dans ce liquide.

Il existe chez la plupart des phthisiques, lorsque la maladie est parvenue à un certain degré, une véritable anémie, c'est-à-dire une diminution de la masse totale du sang contenu dans le système vasculaire.

Enfin, la quantité d'albumine contenue dans le sang est diminuée d'une manière notable, même à une époque encore peu avancée de la maladie. Cette diminution est d'autant plus remarquable qu'elle doit être attribuée, non plus à la diète

comme dans les maladies aiguës, puisque les phthisiques n'y sont pas soumis, mais à la maladie elle-même.

La composition du sang dans la phthisie montre avec quelle facilité ce liquide tend à s'appauvrir, soit spontanément, soit bien plutôt encore sous l'influence des émissions sanguines. On doit donc être extrêmement sobre de ce mode de traitement, toutes les fois qu'il n'existe pas de complications phlegmasiques.

ARTICLE XIII.

DU SANG DANS L'ICTÈRE.

L'ictère, considéré exclusivement sous le point de vue de la composition du sang, peut se présenter dans deux conditions bien différentes et qu'il est très important de distinguer. Dans un certain nombre de cas, en effet, il existe un flux bilieux, conséquence d'une supersécrétion biliaire, flux qui se développe en même temps que l'ictère. Dans d'autres, au contraire, il y a rétention de la bile, rétention due soit à un obstacle situé sur le trajet des vaisseaux biliaires, soit à des calculs biliaires, etc., etc., soit à un état tout particulier, peut-être spasmodique, qui n'est révélé par aucune altération morbide à l'autopsie et qui constitue l'ictère simple ou spasmodique. Dans cette deuxième série de cas, la décoloration des matières fécales indique la suppression ou du moins la diminution considérable de la sécrétion biliaire.

Dans le premier cas, c'est-à-dire quand il existe un flux bilieux en même temps qu'un ictère, le sang n'est pas modifié dans sa composition sous le rapport des matières grasses, et en particulier de celles qui se retrouvent dans la bile. C'est ce que nous avons eu occasion de constater deux fois.

Dans le deuxième cas, c'est-à-dire quand il y a diminution ou cessation de la sécrétion biliaire et décoloration des matières fécales, les matériaux les plus importants de la bile, qui existent primitivement dans le liquide sanguin, cessant d'être éliminés par le foie, se concentrent dans le sang, et on les y re-

trouve en grande quantité. Nous pouvons présenter également deux exemples de ce fait remarquable.

1° Il y a *ictère* et en même temps *flux bilieux intestinal* et en quelque sorte *supersécrétion biliaire*. Nous avons recueilli deux observations de ce fait.

La première est relative à un homme qui était atteint d'une congestion sanguine du foie, ou peut-être d'une hépatite au premier degré compliquée d'une entérite légère avec flux bilieux intestinal; il existait de la fièvre et un ictère très caractérisé. Le sang présenta tous les caractères dont nous avons parlé en traitant des phlegmasies. Il en était autrement sous le rapport des matières grasses; leur somme fut 1,406, quantité un peu inférieure à celle de l'état normal; séroline très peu abondante, 0,005; cholestérine un peu augmentée comme dans toutes les maladies aiguës et en particulier les phlegmasies, 0,234; savon animal à l'état normal.

La deuxième observation est à peu près semblable, sauf la phlegmasie qui n'existait pas. Elle est relative à un garçon limonadier âgé de dix-neuf ans, atteint depuis quelque temps d'une diarrhée bilieuse avec fièvre et ictère récemment développé et très caractérisé. Il existait dans le sang de ce malade un léger abaissement de globules (136); l'albumine était à l'état normal (71,4); la fibrine également (2,3); les matières grasses assez abondantes; la séroline en quantité impondérable; la cholestérine excessivement abondante (0,798); savon abondant (2 032). A quelle cause faut-il attribuer cette grande quantité de cholestérine? Comment et pourquoi s'est-elle concentrée dans le sang malgré le flux bilieux? C'est ce qu'il est difficile de décider.

2° Il y a *ictère* avec diminution ou suppression de la sécrétion biliaire, et en même temps décoloration des matières fécales; c'est là l'ictère simple ou essentiel. Lorsqu'il en est ainsi, il y a concentration dans le sang non seulement de la cholestérine, mais encore de toutes les autres matières grasses. En voici la preuve fournie par l'analyse du sang dans plusieurs cas d'ictère simple. Nous avons divisé ces cas en deux séries. La

première comprend 2 cas dans lesquels nous avons étudié avec soin les matières grasses du sang. La deuxième comprend 8 cas dans lesquels nous avons surtout étudié les globules, la fibrine, l'albumine, et dans lesquels nous avons laissé les matières grasses de côté.

Première série. — Le premier est relatif à un jeune homme de vingt-trois ans, ferblantier, arrivé au troisième jour d'un ictère simple, sans fièvre (le pouls battait seulement 60 fois par minute) ; cet ictère s'était développé à la suite d'une indigestion. Il existait de la constipation, et les matières fécales étaient décolorées. L'analyse du sang donna les résultats suivants : eau peu abondante (740,509) ; globules très abondants (164,3) (ce chiffre fut le plus haut que nous ayons obtenu dans nos analyses). Nous ferons observer que cet homme n'était point pléthorique, ne l'avait jamais été et qu'il n'existait aucun trouble nerveux. Fibrine normale ou un peu faible (1,9) ; albumine normale ou un peu abaissée (66,3) ; matières grasses très abondantes (3,646), plus que le double de l'état normal. Cette somme se divisait ainsi : séroline abondante (0,070) ; cholestérine très augmentée (0,897) ; savon animal (2,679). On sait que les acides gras qui composent ce dernier se retrouvent également dans la bile combinés à la soude. Les sels n'ont rien présenté de particulier.

Le deuxième cas est relatif à un jeune homme de vingt-quatre ans, boulanger, d'un tempérament assez fort, atteint d'un ictère simple avec pouls lent (56), sans chaleur de la peau et développé comme l'autre à la suite d'une indigestion. Il n'existait aucune complication. L'analyse du sang donna les résultats suivants : eau en quantité normale ; globules abondants et dans les limites normales (145) ; fibrine également normale (2,35) ; albumine en faible quantité (60) ; matières grasses plus abondantes encore que dans le cas précédent (4,176) et ainsi réparties : séroline très abondante (0,128) ; cholestérine très abondante (0,942) ; savon animal (3,105) ; les sels ne présentaient rien à noter.

D'après l'analyse de ces cas, en résumé nous disons :

Dans l'ictère simple ou compliqué, mais avec flux bilieux, on observe un état normal des matières grasses, ou bien une concentration presque aussi considérable que dans la deuxième série de cas; mais il n'y a pas augmentation des acides gras saponifiés.

Dans l'ictère simple ou compliqué, mais avec diminution ou suppression de la sécrétion biliaire (rétention), il y a concentration de toutes les matières grasses, et en particulier de la cholestérine et des acides gras saponifiés, tous bases essentielles de la bile. Ajoutons qu'il existe en même temps une coloration très foncée et bilieuse du sérum, coloration qui indique également la présence de la matière colorante de la bile dans ce liquide ou plutôt sa concentration; car, selon nous, cette matière colorante est de même nature, si toutefois elle n'est pas la même que celle du sérum du sang.

Deuxième série. — Analyse de 8 cas d'ictère simple.

Voici le tableau exprimant les moyennes, les *maxima* et les *minima* de ces huit cas d'ictère.

Analyse de 1000 grammes de sang.

	Moyenne.	Maxima.	Minima.
Densité du sang.	1056,82	1061,05	1052,00
Eau.	774,90		
Globules.	139,38	154,21	117,54
Parties solides du sérum.	81,21	88,65	74,68
Fibrine.	4,45	7,00	2,42

Analyse de 1000 parties de sérum.

Densité du sérum.	1026,70	1030,05	1023,86
Eau.	906,46		
Albumine.	76,83	86,25	70,15
Matières extractives et sels. . . .	16,71	23,11	11,12

L'examen des cas particuliers donne les résultats suivants :

Globules. — Le chiffre des globules s'est trouvé au-dessus de 150, 2 fois; entre 140 et 150, 3 fois, et entre 120 et 140, 3 fois.

Il ressort de là que dans l'ictère simple, les globules restent dans les limites normales ou tendent à s'élever, puisque 5 fois sur 8 nous les voyons au-dessus de l'état physiologique.

Fibrine. — La fibrine a été représentée par des chiffres compris entre 5 et 7, 3 fois; entre 3 et 5, 3 fois; enfin, entre 2 et 3, 2 fois.

Ce résultat est le même que pour les globules, c'est-à-dire que dans la plupart des cas d'ictère et sans qu'il y ait aucune complication phlegmasique, le chiffre de la fibrine tend constamment à s'élever et à dépasser de beaucoup les limites physiologiques.

Albumine du sérum. — Le chiffre de l'albumine s'est élevé au-dessus de 80, 2 fois; de 75 à 80, 3 fois; enfin, de 70 à 75, 3 fois; c'est-à-dire que ces chiffres étaient, en général, à l'état normal.

En résumé, dans l'ictère simple les modifications du sang sont les suivantes :

Forte densité du sang;

État normal de la densité du sérum;

Chiffre normal ou très élevé des globules;

Chiffre normal ou presque toujours très élevé de la fibrine;

Enfin, état normal de l'albumine.

Ce résultat peut-il avoir une conséquence pratique? Nous ne le pensons pas. Si l'ictère ne guérissait pas de lui-même et spontanément dans l'immense majorité des cas, la seule conséquence à tirer de ces résultats de l'analyse serait l'indication des émissions sanguines, qui aurait pour effet d'abaisser le chiffre des globules et celui de la fibrine.

ARTICLE XIV.

EMPHYSÈME PULMONAIRE.

Quelle est la composition du sang dans l'emphysème pulmonaire simple et dégagé des bronchites aiguës qui viennent si souvent le compliquer? C'est une question qu'il serait peut-être curieux de résoudre, attendu que la gêne de circulation habi-

tuelle qui résulte de l'existence d'un emphysème pulmonaire ne doit pas être sans influence sur la composition du fluide sanguin. Il n'existe aucune analyse complète du sang dans cette maladie; et nous-même n'en avons pas fait. Nous avons seulement recherché la quantité d'albumine pure contenue dans le sérum de 24 emphysémateux auxquels une saignée avait été pratiquée et nous l'avons appréciée à l'aide de l'albuminimètre.

Voici quels en ont été les résultats :

Quantité d'albumine contenue dans 1000 parties de sérum.

Moyenne.	Maximum.	Minimum.
74,36	92,52	53,82

On observe ici la diminution de l'albumine, diminution qui se produit sans que les malades soient soumis à la diète. La question de l'emphysème sous le rapport des altérations du sang est encore à étudier et les résultats obtenus par l'albuminimètre ne conduisent à aucune conséquence sous le point de vue de la pathologie médicale.

ARTICLE XV.

DU SANG DANS LA LEUCOCYTHÉMIE.

Cette maladie consiste dans une augmentation de proportion des globules blancs du sang. Elle paraît liée à une hypertrophie de la rate et s'accompagne d'un état de marasme assez considérable.

Virchow (de Wurtzbourg) est le premier qui ait nettement établi l'existence de cette altération du sang dans un mémoire publié en 1845. Il développa plus complétement ses idées dans deux autres publications faites en 1846 et 1847.

La même année et au moment où Wirchow publiait son premier travail, Ruller constatait à l'hôpital Saint-Georges de Londres l'existence d'une maladie caractérisée par la présence

dans le sang d'un grand nombre de corpuscules blancs qu'il comparait aux globules blancs du sang et qui coïncidaient avec une hypertrophie de la rate.

Parkes, Walshe, à Londres, Bennet à Edimbourg, constataient l'existence de faits semblables.

D'après Bennet, les lésions qui correspondent avec l'augmentation de proportion des globules blancs, constatée par le microscope, sont : l'hypertrophie de la rate, qui ne manque jamais ; quelquefois un développement anormal du foie en même temps qu'une tuméfaction morbide des ganglions lymphatiques Voila pour les lésions, c'est la coïncidence de ces quatre altérations.

Relativement à l'étiologie, tous ces auteurs avaient signalé l'absence de fièvres intermittentes, ce qui était remarquable avec un développement constant de la rate.

D'après M. Leudet, qui a publié un excellent travail sur cette maladie (*Gazette médicale*, 1853, p. 365), les symptômes peuvent se diviser en trois groupes : ceux du début, ceux de la période d'augmentation, ceux de la maladie confirmée. Les premiers sont locaux : le développement de l'organe glandulaire se fait isolément, sans troubles sympathiques dans les autres organes ; puis surviennent des phénomènes de cachexie caractérisés par un affaiblissement général des forces ; des accidents de chlorose, des bruits de souffle vasculaire ; hémorrhagies par les membranes muqueuses ; dyspnée plus ou moins grande ; enfin la terminaison fatale survient ordinairement par suite des accidents du côté de l'intestin.

M. Leudet pense que l'on peut presque toujours arriver pendant la vie au diagnostic de la maladie. Vogel, dans le cas qu'il a publié, avait reconnu cette altération du sang pendant la vie par l'analyse chimique et microscopique.

M. Leudet a fait suivre le résumé de l'histoire de cette maladie de la publication d'un fait très curieux de leucocythémie auquel nous renvoyons le lecteur (*loc. cit.*).

Dans le cas observé par Vogel, la rate avait $0^m,30$ de hauteur, $0^m,18$ de largeur et $0^m,11$ d'épaisseur.

L'examen microscopique démontra l'existence d'un grand nombre de globules blancs dans le sang.

L'eau du sang était augmentée de quantité : 815,8.

Les globules, diminués : 97,4.

La fibrine, augmentée : 4,46.

Les parties solides du sérum un peu augmentées de poids : 82,3.

M. Barthe observa il y a peu de temps, à l'hôpital Beaujon, un nouveau cas de leucocythémie. Les symptômes furent ceux d'une cachexie prononcée, avec des épistaxis fréquemment répétées qui persistèrent jusqu'à la mort.

Dans un nouveau travail, Bennet a cherché à établir :

1° Les rapports qui existent entre les globules blancs et les globules rouges ;

2° Le lieu d'origine des globules blancs ;

3° L'utilité de ces derniers globules.

Voici ses conclusions :

« 1° Les globules du sang des animaux vertébrés se forment » dans le système glandulaire lymphatique. Dans le trajet de » la circulation, le plus grand nombre de ces globules devient » coloré par un procédé encore inconnu.

» 2° Chez les mammifères, le système glandulaire lympha- » tique comprend : la rate, le thymus, le corps thyroïde, la » capsule surrénale, la pituitaire, la glande pinéale et les gan- » glions lymphatiques.

» 3° Chez les poissons, les reptiles et les oiseaux, les globules » rouges du sang sont des cellules pourvues de noyaux déve- » loppés dans ces glandes. Chez les mammifères, ce sont des » noyaux libres, primitivement formés dans les glandes, » d'autres fois développés dans des cellules incolores.

» 4° Dans certaines hypertrophies des glandes lymphatiques, » leurs éléments cellulaires augmentent en quantité d'une ma- » nière considérable, passent dans la circulation et consti- » tuent l'augmentation des cellules incolores : c'est la leuco- » cythémie. »

Nous nous bornons à exposer cette théorie sans la discuter, n'ayant pas eu occasion d'observer des faits semblables.

MM. Charcot et Robin ont publié un nouveau fait de leucocythémie observé à l'hôpital de la Charité (comptes rendus de la Société de biologie, *Gazette médicale*, année 1853, p. 430 et suiv.). Cette observation ne diffère pas sensiblement de celles qui ont fait l'objet des précédents travaux. Nous allons en donner le résumé succinct.

Un homme âgé de quarante-cinq ans, peintre en bâtiments, assez vigoureux et bien constitué, entre à l'hôpital de la Charité le 18 avril 1853.

Il a joui généralement d'une bonne santé.

A deux reprises, accidents vénériens.

Jamais de fièvres intermittentes ni de phénomènes saturnins.

Depuis un an, violents chagrins qui ont affecté son moral et son intelligence.

Diminution d'appétit, maux d'estomac, amaigrissement, système nerveux très irritable.

A son entrée, amaigrissement, teinte jaunâtre des téguments, souffle assez prononcé intermittent dans les vaisseaux du cou; irritabilité excessive.

Pouls régulier, point de fièvre.

Respiration normale.

Appétit conservé, mais digestion pénible; pas de vomissement ni de diarrhée.

L'examen de l'abdomen démontre que le foie est normal et que la rate présente une tuméfaction considérable.

Les 19, 20 et 21, le malade mange d'un bon appétit, paraît calme pendant le jour, mais est fort agité pendant la nuit.

Le 22 avril, vers dix heures du soir, il trompe la vigilance de l'infirmier, se précipite du haut du premier étage de l'escalier et meurt une heure environ après la chute.

L'autopsie vient prouver que ce malade est mort des suites d'une fracture du crâne avec enfoncement du pariétal droit.

La seule lésion organique est une tuméfaction de la rate qui présentait $0^m,30$ dans le grand axe; $0^m,19$ 1/2 de haut en bas, et 3 1/2 à 4 d'épaisseur dans le centre. Elle offre, quand on la

coupe, la couleur et à peu près la consistance d'un foie sain ; elle contient peu de sang et ne présente d'ailleurs à l'œil nu aucune modification dans sa texture.

Nous ferons remarquer ici que, dans le cas dont nous venons de parler, il n'existait pas d'hypertrophie du foie ni des ganglions lymphatiques ; que les troubles intestinaux étaient très peu prononcés et qu'on n'a constaté aucune suffusion séreuse.

Nous renvoyons le lecteur au journal *la Gazette médicale* pour l'histoire plus détaillée de cette maladie ; et nous croyons seulement devoir rapporter ici tout ce qui est relatif à l'état du sang et à ses altérations.

« *État du sang.* — Le sang contenu dans le ventricule droit » a une couleur acajou, ou mieux rouge-brique, très singu- » lière ; il est fluide, trouble ; il paraît mélangé de petits cor- » puscules blanchâtres, presque imperceptibles à l'œil nu, et » qui lui donnent un aspect louche ; il contient en outre de » nombreux grumeaux blanchâtres et d'une teinte légèrement » violacée, très semblables à des grumeaux de lait caillé, les- » quels s'écoulent avec le sang et n'adhèrent nullement aux » parois ventriculaires. Le sang se montre avec les mêmes ca- » ractères dans toute l'étendue de la veine cave, dans la veine » porte, dans les veines mésaraïques et splèniques. Mais ce » n'est guère que dans la veine cave et dans le ventricule droit » qu'on rencontre des grumeaux nombreux et volumineux. » Dans les veines du système porte, le sang est seulement » louche, trouble et d'une couleur rouge-brique Le sang que » contient le cœur gauche est d'une couleur noirâtre assez » foncée ; il est poisseux, très incomplétement coagulé, et il » contient deux ou trois grumeaux de couleur violette, ana- » logues à ceux qui ont été signalés dans le ventricule droit. » Plusieurs veines des membres ont été ouvertes ; aucune d'elles » n'était oblitérée par des caillots décolorés. »

« *Examen microscopique du sang et de la rate, par* M. Robin. « — Le sang recueilli dans le cœur gauche, et qui présentait une » coloration d'un rouge violet foncé, était celui qui renfermait » le moins de globules blancs du sang. Là ces globules blancs

» étaient moins nombreux que les globules rouges ; il n'y avait » pas de petits caillots fibrineux ; on rencontrait quelques » cristaux losangiques en très petite quantité.

» Le sang pris dans le ventricule droit avait une coloration » d'un rouge-brique, tirant au blanc plus qu'au violet ; il ren- » fermait une quantité de globules blancs plus considérables » que ne l'était celle des globules rouges, ou au moins à peu » près égales. De ces globules blancs les uns étaient libres, les » autres étaient englobés avec un certain nombre de globules » rouges dans de petits caillots fibrineux. Chacun de ces caillots » était constitué par une petite masse de fibrine présentant une » partie nettement fibrillaire et nettement granuleuse, et une » partie composée de couches homogènes simplement striées » sans distinction, aussi nette des fibrilles isolables.

» Voici maintenant quels étaient les caractères des globules » blancs ; les globules rouges n'ayant rien présenté d'anormal » ne méritent pas de description spéciale.

» Nous décrirons d'abord :

» *A.* les globulins du sang ; puis

» *B.* les globules blancs proprement dits.

» A. *Globulins.* — Ils sont peu nombreux relativement ; tou- » tefois ils existent en bien plus grande quantité qu'à l'état nor- » mal. Ainsi, on en rencontre environ de 10 à 15 dans le champ » du microscope, tandis qu'à l'état normal on en rencontre » tout au plus 1 ou 2. Ils ont d'ailleurs tous les caractères qu'ils » présentent dans le sang normal ; leur diamètre est régulière- » ment de 0,005 à 0,006 de millimètre ; ils sont très finement » granuleux et toujours dépourvus de noyau.

» B. *Globules blancs.* — Nous en distinguerons deux variétés :

» 1° Globules blancs ayant conservé tous leurs caractères » normaux, c'est-à-dire parfaitement sphériques, très finement » granuleux. Quelques uns d'entre eux présentent un assez » grand nombre de granulations plus noires, à contours nets » et a centre plus brillant. On les rencontre quelquefois à l'état » normal avec ces mêmes caractères, mais ils sont alors moins » abondants. Tous les globules de cette catégorie conservent

» un caractère important et qui distingue surtout l'état nor-
» mal, c'est-à-dire qu'ils manquent de noyau. Leur diamètre
» varie entre 0,008 et 0,009 de millimètre.

» 2° Globules blancs différant de ceux qu'on rencontre à
» l'état normal par la présence d'un noyau.

» Les globules de cette catégorie diffèrent des précédents
» par leur diamètre qui oscille entre 0,009 et 0,014 de milli-
» mètre ; plusieurs d'entre eux ont en outre une forme moins
» régulièrement sphérique, sphéroïdale ou polyédrique. Ce qui
» les distingue particulièrement, c'est un noyau sphérique, ou
» plus rarement ovoïde, dont le diamètre varie entre 0,004 et
» 0,005 de millimètre. Ce noyau est pourvu de fines granula-
» tions, mais il n'a pas de nucléole proprement dit. Entre le
» noyau et le contour du globule se trouvent soit de fines gra-
» nulations moléculaires, analogues à celles qu'on trouve dans
» les globules blancs normaux, soit des granulations un peu
» plus foncées, à centre brillant.

» Les globules porteurs d'un noyau étaient bien plus abon-
» dants que les globules sans noyaux. L'acide acétique donnait
» aux noyaux une teinte rougeâtre ; le même acide mis en
» contact avec les globules blancs sans noyaux déterminait une
» coagulation de leur contenu sous forme de deux ou quatre
» noyaux plus petits que ceux qui ont été décrits ci-dessus
» (n° 2) ; ces petits noyaux présentaient d'ailleurs également la
» coloration rougeâtre d'une manière très nette et très tranchée.
» (Voyez, d'ailleurs, pour l'étude de cette action de l'acide acé-
» tique sur les globules blancs du sang comparativement aux
» globules de pus : Ch. Robin, *Examen comparatif des taches de
» sang, de rouille*, etc. ; dans Briand, Chaudé et Gaultier de
» Claubry, *Manuel de médecine légale*, 5e édition, Paris, 1852,
» p. 786, et la planche p. 794).

» La différence la plus frappante qui existe entre les globules
» que nous venons de décrire et ceux qu'on rencontre dans le
» sang à l'état normal, c'est l'existence au centre des premiers
» d'un noyau qui manque dans les globules normaux ou qu'on
» n'y rencontre qu'après l'action de l'eau. Il faut noter, en

» outre, comme caractère de l'état morbide, le grand volume » des globules blancs et du noyau qu'ils renferment.

» On rencontrait dans le sang du ventricule droit, mêlés » aux globules blancs, une grande quantité de cristaux losan- » giques, fort réguliers, légèrement colorés en rouge jaunâtre. » Ces mêmes cristaux étaient extrêmement abondants dans le » tissu de la rate où ils formaient des amas considérables, bien » que visibles seulement au microscope.

» Dans le tissu de la *rate*, on trouvait, en outre, une très » grande quantité de cellules d'épithélium pavimenteux à » angles arrondis, présentant de 0,012 à 0,015 de millimètre » de diamètre, et ayant toutes un noyau sphérique, sans nu- » cléole, du volume de 0,005 à 0,007 de millimètre. Ces cellules » se distinguaient aisément des globules blancs très nombreux » qui les accompagnaient par leur forme polyédrique, et, en » outre, par l'action de l'acide acétique qui les rendait bien » moins transparentes et ne communiquait pas au noyau une » coloration rougeâtre. »

MM. Charcot et Robin publient, à la fin de leur observation, le tableau des 26 faits de leucocythémie observés jusqu'à ce jour. Nous croyons devoir le reproduire ici.

TABLEAU DES OBSERVATIONS DE LEUCOCYTHÉMIE BIEN CONSTATÉE (Uhle).

1. V. Virchow, *Fror. N. Not.*, n° 780, 1845; U. *R. Ver. Zig.*, n° 34, 1846; U. *Schem Jahrb*, Bd. 57, p. 181.
2. V. Craigie } *Edinb. journ.*, oct. 1845, et *Schm. Jahrb.*, Bd. 50,
3. V. Bennet } p. 305.
4. V. Fuller, *The Lancet*, jul. and oct. 1846.
5. V. Wintrich (Virchow), *Pr. Ver. zt*, t. 1847; *Schm. Jarhb.*, Bd. 59, p. 182.
6. V. Virchow, *Peinhardt's und Virchow's Arch.*, Bd. 2, p. 587.
7. V. Vogel, *idem*, Bd. 3.
8-23. V. Bennet (Robertson, Parkes, Fuller, etc.), *Monthly journal*, janv., après 185.
24-26. V. Virchow, *Arch.*, V, 1.

Nous terminerons ici l'histoire chimique et pathologique du sang. Dans cet exposé, déjà bien long, nous avons eu surtout

pour but d'établir l'état de la science et de montrer les lacunes qui restent encore à remplir pour construire d'une manière complète l'hématologie de l'homme.

Ces lacunes sont nombreuses. D'abord, sous le point de vue chimique, la nature des matières extractives du sérum, matières qui jouent sans doute un rôle très important dans l'état physiologique et dans l'état pathologique, est à peu près complétement inconnue. C'est là cependant que l'on trouvera probablement la clef de beaucoup de phénomènes dont l'explication nous échappe, surtout en ce qui concerne les métamorphoses des éléments absorbés par le sang.

L'histoire des sels organiques et inorganiques du sang est actuellement à peine ébauchée.

On ne connaît pas encore le moyen d'obtenir directement et avec une grande exactitude le poids des globules du sang.

L'histoire des matières grasses n'a encore été qu'indiquée.

La présence dans le sang des principes immédiats qui vont constituer les principaux éléments de ce liquide est à peine tracée, et leur existence est même mise en doute.

Enfin les conversions qui s'opèrent dans le sang pendant la respiration et sous l'influence du mouvement de composition et de décomposition des tissus, sont encore fort obscures.

D'un autre côté, même en ne considérant que les procédés d'analyse connus, dans combien d'états morbides n'ont-ils pas encore été appliqués? Combien y a-t-il de maladies aiguës et chroniques dans lesquelles la connaissance des altérations du sang est encore un mystère?

Ce sont là autant de problèmes à résoudre, autant de sujets de recherches. Nous serions heureux si l'histoire du sang que nous venons de tracer pouvait jeter dans cette voie quelques médecins chimistes. Il est malheureusement peu probable qu'il en soit ainsi; car, nous le déclarons hautement, la chimie pathologique, telle que nous l'entendons, est peu cultivée en France, et, sous ce rapport, nos compatriotes sont loin d'avoir l'ardeur de nos confrères d'Angleterre et d'Allemagne.

CHAPITRE III.

PRODUITS DE SÉCRÉTION FOURNIS PAR LES GLANDES CONGLOMÉRÉES (GLANDES SALIVAIRES — FOIE — PANCRÉAS — REINS — VÉSICULES SPERMATIQUES — MAMELLES — GLANDES LACRYMALES).

ARTICLE PREMIER.

DE LA SALIVE OU DES SALIVES.

La salive a été l'objet d'un grand nombre de travaux; et cependant la science, aujourd'hui, est encore bien peu avancée à son égard.

Les anciens ne reconnaissaient qu'une seule espèce de salive, c'est la salive mixte produite par la sécrétion de toutes les glandes salivaires réunies. C'est celle que l'homme expulse de la cavité buccale par la sputation. On ne pouvait cependant s'empêcher de reconnaître qu'elle avait deux origines bien distinctes : l'une, les glandes salivaires proprement dites; l'autre, les glandes mucipares.

En 1780, de la Chenaie expérimenta le premier sur la salive parotidienne obtenue directement par la section du canal de Sténon chez l'homme.

Tiedemann et Gmelin (1827) admettaient une salive pure qui était la salive parotidienne proprement dite, et une salive impure qui était la salive mixte.

Les expériences de MM. Magendie et Rayer, en 1846, firent admettre que la salive parotidienne du cheval différait de la salive buccale du même animal, et que cette dernière seule jouissait de la propriété de transformer l'amidon en dextrine.

En 1847, M. Cl. Bernard se livra à des expériences très curieuses

dans lesquelles il obtint isolément les salives parotidiennes sublinguales, sous-maxillaires et buccales. Depuis lui, ses expériences ont été répétées par plusieurs auteurs parmi lesquels nous pourrions citer Jacubowitsch, Ridder et Schmidt, Colin...

La science possède encore bien d'autres travaux. MM. Mialhe et Lassaigne ont publié sur ce sujet des expériences très ingénieuses; Simon, Lehmann et autres, des analyses utiles à consulter. Enfin, dans ces derniers temps, M. Cl. Bernard a publié dans la *Gazette médicale* une série de travaux très intéressants sur la salive, travaux auxquels nous ferons de larges emprunts et dont nous suivrons les développements dans ce chapitre.

Jusqu'à ces derniers temps, les anatomistes et les physiologistes admettaient dans la bouche deux sortes de glandes salivaires ayant des usages distincts : 1° les glandes salivaires mucipares, destinées à sécréter le mucus et qui sont constituées par les glandules bucco-labiales et linguales; 2° les glandes salivaires proprement dites, comprenant les glandes parotides, sous-maxillaires et sublinguales.

D'après le travail récent de M. Cl. Bernard, les glandes salivaires, dites glandes salivaires vraies, c'est-à-dire les parotides, les sous-maxillaires et les sublinguales, doivent être soigneusement distinguées les unes des autres sous le rapport de leurs propriétés et des usages de leurs produits de sécrétion.

Nous ne nous occuperons ici que des salives sous le point de vue chimique.

D'après M. Cl. Bernard, on doit distinguer quatre espèces de salives :

1° La salive mixte ou buccale;

2° La salive parotidienne;

3° La salive sous-maxillaire;

4° La salive sublinguale, à laquelle il faut joindre les produits des glandules bucco-labiales et de la glande de Nuch.

§ Ier. Salive mixte ou buccale.

On obtient facilement et en peu de temps une grande quantité de salive mixte en titillant le voile du palais, de manière à

déterminer un commencement d'envie de vomir qui fait affluer immédiatement une quantité considérable de salive dans la bouche; on obtient encore un résultat analogue en exécutant des efforts de bâillement.

Cette salive mixte représente un mélange en proportions variables des sécrétions des différentes glandes salivaires. C'est un liquide spumeux et un peu trouble.

Abandonnée à elle-même, elle se sépare, d'après M. Cl. Bernard, en trois parties :

1° Une qui surnage et forme un liquide écumeux et filant, plus ou moins abondant;

2° Une partie moyenne moins visqueuse, plus claire et même limpide;

3° Au fond il se forme un dépôt gris blanchâtre, dans lequel on découvre au microscope des cellules d'épithélium, des globules muqueux, des globules de graisse, des détritus d'aliments, tels que des débris de fibres musculaires, des cellules végétales, des cristaux de carbonate de chaux, et des vibrions provenant de l'altération de parcelles d'aliments restées dans les dents. Ces dernières substances sont toutes accidentelles et ne font pas partie constituante de la salive.

La salive filtrée donne un liquide clair, limpide, un peu visqueux, moussant par l'agitation;

Sa densité varie de 1,005 à 1,008.

Sa réaction est normalement alcaline.

La salive sortie de la bouche s'altère facilement, surtout pendant les chaleurs, et contracte une odeur désagréable.

La salive devient acide dans un certain nombre de circonstances, et en particulier quand elle n'a pas coulé depuis longtemps. C'est ce qui arrive quand on est à jeun, ou lorsqu'on a parlé beaucoup. Cette acidité se montre aussi bien dans l'état de santé que dans l'état pathologique.

On a cherché plusieurs raisons pour expliquer cette acidité. De toutes les opinions émises, celle de M. Cl. Bernard paraît la plus probable. D'après lui, cette acidité serait due à l'altération des matières organiques qui, à la surface de la muqueuse buc-

cale, éprouveraient au contact de l'air une fermentation acide, lactique ou autre.

La présence de parcelles d'aliments sur la langue et entre les dents favoriserait cette espèce de fermentation.

Composition chimique. — La salive, chez l'homme, le cheval et le chien est constituée, d'après M. Cl. Bernard, par les substances suivantes :

1° De l'eau ;

2° Des matières organiques ;

3° Des sels organiques ou inorganiques.

Eau. — La quantité d'eau varie peu ; elle est, pour l'homme de 992,96, selon Berzelius ; de 991,22, selon Simon ; de 988,10, selon Tiedemann et Gmelin ; de 995,16, selon Bidder et Schmidt, et de 986,50, suivant M. Lhéritier.

D'après ce dernier, la salive des enfants serait plus riche en eau ; cela n'a point été confirmé par d'autres analyses.

L'eau augmenterait dans la chlorose, d'après M. Lhéritier (990 pour 1000) ; et elle diminuerait dans les phlegmasies (968.90) et dans les salivations mercurielles (974,00 d'après Brugnatelli, et 970,00, selon M. Lhéritier).

La quantité d'eau contenue dans la salive pouvant varier dans l'état physiologique, on comprend qu'il faudrait de nouvelles et nombreuses analyses pour confirmer les assertions précédentes.

Matières organiques. — D'après M. Cl. Bernard, on trouverait dans la salive les matières organiques suivantes :

1° L'albumine ;

2° La caséine ;

3° Les cellules épithéliales ;

4° Un peu de graisse phosphorée ;

5° Du mucus ;

6° Une matière organique spéciale.

Albumine. — La salive de l'homme contient une très petite quantité d'albumine. C'est ce qui fait qu'elle se trouble légèrement par la chaleur, par suite de la coagulation de cette substance. La salive de l'homme en contient beaucoup moins que

celle du cheval. Sa quantité n'a pas été exactement déterminée.

Cellules épithéliales. — La présence des cellules épithéliales est un des caractères propres de la salive mixte ou buccale. C'est dans la salive de l'homme que M. Cl. Bernard les a trouvées en plus grand nombre. Elles sont, d'après Jacubowitsch, dans la proportion de 1,64 sur 4,84 de résidu donné par 1000 parties de salive de l'homme. Ces cellules sont grandes, aplaties, polygonales, présentant un ou deux noyaux et, dans leur plus grand diamètre chez l'homme, mesurant de 4 centièmes à 7 centièmes de millimètre.

Globules muqueux. — Ils se trouvent en grande quantité dans la salive de l'homme. Ce sont des cellules rondes, à un ou plusieurs noyaux et d'un diamètre de 12 millièmes de millimètre. D après M. Cl. Bernard, ce sont des produits accidentels dus à l'irritation de la muqueuse buccale incessamment en contact avec l'air et les corps étrangers.

Graisse. — Elle se trouve dans la salive de l'homme en petite quantité. Elle est visible au microscope sous forme de gouttelettes graisseuses. D'après Tiedemann et Gmelin, cette graisse contient du phosphore.

Mucus et matière organique particulière de la salive. — On a assigné à ces deux matières des caractères nombreux et les auteurs sont loin de s'entendre sur ce sujet. M. Cl. Bernard a dressé, dans son mémoire sur les salives, un tableau très étendu dans lequel il a mis en regard les opinions de tous les auteurs qui se sont occupés de ces deux substances. Nous engageons le lecteur à consulter ce tableau très intéressant que nous ne pouvons reproduire ici.

D'après ce travail, il est évident que la science est très peu fixée sur les caractères de ce qu'on a appelé mucus et matière organique particulière de la salive. Il n'est pas, en effet, une seule question à propos de ce mucus (solubilité, action des acides, précipitation par les divers réactifs) sur laquelle tous les auteurs soient d'accord. D'après MM. Budge et Blondlot, le mucus salivaire est soluble dans l'eau ; pour tous les autres chi-

mistes il est insoluble. Tiedemann et Gmelin et autres avancent que le mucus est changé par l'acide acétique en une masse molle transparente. Berzelius, d'accord avec plusieurs autres savants, soutient au contraire que ce même acide le rétracte et le rend opaque.

Pour la matière organique salivaire spéciale, la confusion devient plus grande; son nom même n'est pas encore fixé. Berzelius, Simon et autres l'appellent *ptyaline;* Tiedemann et Gmelin, Burdach la nomment *matière salivaire;* Mialhe, *diastase salivaire.*

Pour la plupart des auteurs, elle est soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool.

Blondlot, Mialhe, Gmelin admettent que la chaleur, le tannin et les sels métalliques précipitent cette substance; c'est le contraire pour Berzelius, Simon. . . . .

D'après M. Cl. Bernard, ces contradictions tiennent et à la manière différente dont on a étudié la salive, et aux altérations que ce liquide a subies avant d'être soumis à l'analyse.

SUBSTANCES INORGANIQUES DE LA SALIVE MIXTE. — D'après M. Cl. Bernard, ces substances inorganiques sont :

1° Carbonates alcalins;

2° Phosphates terreux;

3° Chlorures;

4° Sulfates et lactates;

5° Enfin, pour quelques auteurs, le sulfo-cyanure de potassium.

Carbonates alcalins. — Pour plusieurs chimistes, et Lehmann en particulier, la potasse, la soude et la chaux sont à l'état de liberté dans la salive; et ce n'est qu'après l'excrétion de ce produit de sécrétion et son contact avec l'air que les carbonates prennent naissance. Cette opinion, d'après M. Cl. Bernard, ne peut être admise, attendu qu'il a prouvé par ses expériences que la salive parotidienne, avant son contact avec l'air atmosphérique, contenait déjà des carbonates. Il s'appuie en outre sur ce que la salive parotidienne des chevaux contient beaucoup plus de carbonates que la salive mixte. Il se demande si

cette disparition de ces sels au contact de l'air n'est pas due à une décomposition qui amènerait la précipitation des carbonates insolubles. Ceci, suivant cet auteur, expliquerait la présence des cristaux de carbonate de chaux qu'on rencontre souvent dans la salive mixte recueillie en râclant un peu le dos de la langue.

Phosphates. — C'est surtout le phosphate de soude que l'on trouve dans la salive mixte. Sur 100 parties de cendres de la salive mixte de l'homme, Enderling admet 28,122 de phosphate de soude, et Jacubowitsch jusqu'à 51,1 pour 100.

Il existe peu de phosphate de chaux. Pour Fourcroy et Wollaston, c'est ce sel qui constitue la presque totalité des calculs salivaires dont on a signalé la présence chez l'homme.

C'est à ce phosphate qu'on a rattaché la cause du tartre qui se dépose sur les dents. Ce tartre est très complexe; il contient des cellules épithéliales, des globules de mucus, des globules graisseux, des infusoires des genres *vibrion* et *monas;* du phosphate de chaux (60 à 80 pour 100) et un peu de carbonate de chaux.

Les auteurs n'ont pas tous expliqué de la même manière la formation du tartre. Pour quelques uns, il est le produit de l'évaporation de la salive; pour M. Dumas, les choses se passeraient de la manière suivante : Ce savant chimiste admet deux espèces de salives, l'une acide, et l'autre alcaline. La deuxième sursaturerait la première. Or, la salive acide tient en dissolution les phosphates qui viennent à se déposer alors que cette salive perd ses qualités acides.

Cette explication, comme le fait justement observer M. Bernard, ne rend pas compte de l'énorme disproportion qui existe dans les salives qui ne contiennent que des traces de phosphate, et dans le tartre qui en renferme de 60 à 80 pour 100.

Une autre explication paraît beaucoup plus probable à ce physiologiste, ce serait celle qui admettrait que le tartre des dents est dû à une irritation alvéolo-dentaire, à la suite du déchaussement des gencives ramollies par des fragments alimentaires pendant l'acte de la mastication. Il appuie cette opinion

sur quelques faits d'expérimentation recueillis chez les chiens.

Chlorures alcalins. — Ils sont en proportion notable dans la salive mixte de l'homme, dans laquelle on a admis de plus l'existence de lactates, de sulfates, et des traces de silice.

Sulfo-cyanure de potassium. — On l'a considéré comme un des éléments caractéristiques de la salive, et son existence a donné lieu à beaucoup de discussions.

Signalé par Tréviranus, il a été démontré d'une manière plus probable par Tiedemann et Gmelin, qui l'ont admis en se fondant sur un certain nombre de réactions chimiques. On doit toutefois reconnaître qu'ils n'ont pas obtenu cette substance pure et isolée complétement.

Quoi qu'il en soit, la quantité de sulfo-cyanure de potassium qu'on a rencontrée dans la salive de l'homme n'a pas toujours été appréciée de la même manière. Jacubowitsch l'estime à 0,006 pour 100; Wright, de 0,570 à 0,098 pour 100; Lehmann, de 0,0046 à 0,0089 pour 100.

Un grand nombre d'observateurs admettent la présence du sulfo-cyanure de potassium dans la salive de l'homme : ainsi Tiedemann et Gmelin, Wright, Mitscherlich, Dumas, Jacubowitsch, Lehmann. Elle est niée par Schultz.

Pour quelques auteurs, elle serait liée à un état pathologique : ainsi Lehmann, dans un cas de salivation mercurielle avec gonflement douloureux de la muqueuse buccale, trouva peu de ptyaline et beaucoup de sulfo-cyanure. Cet état disparut lorsque la muqueuse buccale reprit son aspect physiologique et la salive sa limpidité.

L'altération spontanée du fluide salivaire ne paraît pas produire le sulfo-cyanure.

En résumé, M. Cl. Bernard, d'accord en cela avec Berzelius, croit que le sulfo-cyanure ne préexiste pas dans la salive, mais qu'il s'y développe sous certaines influences accidentelles. Il serait encore impossible, suivant lui, de déterminer toutes les conditions sous l'influence desquelles il se développe. D'après quelques expériences rapportées dans son Mémoire, ce physiologiste admettrait volontiers que la présence du sulfo-cyanure

dans la salive serait liée à l'état de carie d'une ou plusieurs dents, tandis qu'il n'existerait pas chez les personnes qui auraient les dents parfaitement saines.

La présence d'un corps aussi vénéneux que ce sel dans la salive a donné lieu à des hypothèses toutes assez invraisemblables. C est ainsi que, suivant quelques physiologistes, l'exagération de la production du sulfo-cyanure de potassium expliquerait le développement de la rage qui se transmet par l'inoculation des fluides salivaires des animaux atteints de cette maladie (Wright).

Rien jusqu'a ce jour n'est venu confirmer ces assertions, qui reposent sur des expériences peu concluantes. D'après Eberle, la formation du sulfo cyanure de potassium dans la salive est liée, comme la rage, à un certain état du système nerveux. C'est ainsi que, sous l'influence d'émotions pénibles, il voyait ce sel se développer dans sa salive qui auparavant n'en contenait pas.

Telle est l'histoire de la salive mixte que nous venons de tracer en nous aidant des trois intéressants Mémoires que M. Cl. Bernard a publiés récemment dans la *Gazette médicale* (1). Elle nous semble résumer parfaitement l'état des connaissances chimiques et physiologiques relativement à cette espèce de salive.

Pour rendre ce chapitre plus complet, nous le terminerons en rapportant quelques analyses de salives saines et morbides considérées surtout sous le rapport quantitatif. Bien qu'elles soient antérieures aux recherches de M. Bernard, elles n'en présentent pas moins d'intérêt.

Analyse de la salive saine. (Simon.)

Eau	994.225
Parties solides	8,775
Graisse contenant de la cholestérine	0,525
Ptyaline avec matières extractives	4.375
Matières extractives et sels	2,450
Albumine, mucus et cellules	1,400

(1) *Gaz. méd.*, 1833, n°s 7, 11 et 22.

Berzelius a donné l'analyse suivante de 1000 parties de salive humaine :

Eau	992,9
Ptyaline	2,9
Mucus et matières extractives	1,4
Lactates	0,9
Chlorure de sodium	1,7
Soude	0,2

Voici l'analyse de Tiedemann et Gmelin :

Sur 1000 parties de salive, il y a de 9 à 11,4 et même 11,9 de parties solides.

Ces parties solides sont ainsi composées sur 100 :

Graisse phosphorée, matières extractives, chlorure de potassium, lactate de potasse, sulfo-cyanure de potassium	31,25
Matière animale indéterminée avec traces de sulfates et chlorures alcalins	1,25
Ptyaline avec phosphate de soude, chlorure de sodium et sulfate de soude	20,00
Mucus et un peu d'albumine avec phosphates et carbonates alcalins	40,00

100 parties du résidu solide incinéré ont donné 21,9 de constituants inorganiques, dont 17,2 étaient des sels solubles.

Mitscherlich trouva sur 1000 parties de salive de 14,7 à 16,3 de parties solides.

Wright a donné l'analyse suivante :

Eau	988,1
Ptyaline	1,8
Acides gras	0,5
Chlorures de sodium et de potassium	1,4
Albumine et soude	0,9
Phosphate de chaux	0,6
Albuminate de soude	0,8
Lactate de potasse et de soude	0,7
Sulfo-cyanure de potassium	0,9
Soude	0,5
Mucus et ptyaline	2,6

D'après M. Lhéritier, on trouve pour la salive les rapports suivants :

Eau	986,5
Matière organique	12,6
Matière inorganique	0,9

Suivant le même chimiste, la salive des enfants contient une plus grande quantité d'eau ; voici, à l'appui de cette assertion, la moyenne de quatre analyses :

Eau	996,5
Matière organique	3,5
Matière inorganique	0,5

Il n'y avait que 1,1 de ptyaline.

D'après Enderlin, la réunion de salives d'un grand nombre de sujets a donné les chiffres suivants pour 100 parties de sel :

Parties solubles dans l'eau.

Phosphate tribasique de soude	28,122	92,367
Chlorure de sodium et de potassium	61,930	
Sulfate de soude	2,315	

Parties insolubles dans l'eau.

Phosphate de chaux, Phosphate de magnésie, Peroxyde de fer	5,509

Salive dans l'état pathologique. — Avant les résultats peu nombreux, il est vrai, fournis par M. Cl. Bernard sur la salive pathologique, la science possédait déjà sur ce sujet quelques travaux dont nous allons parler. Nous ferons, toutefois, observer que les diverses méthodes d'analyse suivies par les auteurs ne permettent guère de comparer entre eux les résultats obtenus et d'en tirer des lois générales, comme nous avons pu le faire, par exemple, pour le sang et pour les urines.

La salive peut s'altérer sous le rapport de ses qualités physiques ou de ses propriétés chimiques.

Qualités physiques. — *Quantité.* La salive augmente de quan-

tité sous l'influence d'une émotion morale ou de certains états particuliers de l'innervation. Les flux salivaires peuvent constituer un phénomène inhérent à plusieurs maladies. Il se montre dans les angines, dans les parotidites; il est très fréquent dans la variole.

Certains médicaments produisent un flux salivaire : tels sont la pyrètre, le tabac, le piment et surtout le mercure.

La diminution de quantité de la salive se montre également sous l'influence de certains états nerveux. La frayeur, la crainte, une émotion vive, produisent souvent ce résultat. La salive, sous ce rapport, est soumise aux mêmes lois que les flux existant dans d'autres points de l'organisme. Ainsi le diabète, la polyurie, la polydypsie, les sueurs abondantes, les diarrhées copieuses...

Dans l'agonie, la salive est presque nulle, elle devient visqueuse et agglutine les lèvres.

Densité. — La densité est en général en rapport avec la quantité de la salive et la fréquence de son évacuation. Elle augmente donc quand la salive est peu abondante et rare, et elle diminue dans les circonstances opposées.

Odeur. — La salive devient souvent le siége d'odeurs plus ou moins désagréables. Ainsi, dans les cas de carie dentaire, d'inflammation des gencives, de stomatite mercurielle, de scorbut, d'angine pseudo-membraneuse, la salive contracte presque toujours une odeur fétide. Il suffit quelquefois d'un embarras gastrique pour produire ce résultat.

Consistance. — Elle est en général en raison inverse de l'abondance de la salive.

Couleur. — La couleur de la salive peut être altérée par les substances étrangères qu'on y introduit. Le pus d'une part, le sang de l'autre, sont les deux liquides organiques qui se mêlant à la salive, altèrent le plus sa couleur : le pus la rend lactescente, le sang lui donne une teinte rougeâtre.

Modifications chimiques. — Voici le résumé de quelques expériences comparatives faites par M. Lhéritier. Nous en avons

dressé un tableau, afin de les mettre en regard et d'en rendre l'étude plus facile.

	État physiologique.	Salivation mercurielle.	Chlorose.	Maladie de Bright.	Phlegmasies: moyenne de 6 analyses.
Eau.	98,65	97,09	99,00	98,59	96,89
Matière organique.	1.26	2,80	0,07	1,36	3,09
Mat. inorganique. .	0,09	0,11	0,03	0,05	0,11

Il ressort de ce tableau que :

1° Dans la salivation mercurielle, il y a diminution de l'eau et des sels et augmentation considérable de la matière organique ;

2° Dans la chlorose, il y a augmentation considérable de l'eau et diminution très grande de la matière organique et des sels ;

3° Dans la maladie de Bright, la salive s'éloigne peu de sa composition normale ; les sels sont diminués, la matière organique légèrement augmentée ;

4° Enfin, dans les phlegmasies il y a diminution de l'eau, augmentation considérable des matières organiques et augmentation légère des sels.

Simon a également publié des analyses de salive morbide. Nous allons en choisir quelques unes. Nous laisserons de côté tout ce qui a rapport à l'acidité et à l'alcalinité de la salive, ayant déjà traité plus haut cette question.

Salivation mercurielle. — Simon y signale une grande quantité de graisse liquéfiée et de l'albumine en proportion notable. Voici cette analyse :

Eau	974,12
Parties solides.	25,88
Graisse jaune visqueuse.	6,74
Ptyaline avec matière visqueuse et traces de caséine.	3,65
Extrait alcoolique avec sels.	7,85
Albumine.	7,77

Dans la même affection, Wright trouva la salive ainsi composée :

Eau	998,7
Ptyaline	1,9
Acides gras	0,4
Albumine, soude et albuminate de soude	0,6
Mucus avec trace de ptyaline	3,8
Lactates, phosphates et muriates de potasse et de soude	2,4

Wright a donné les trois analyses suivantes de salive morbide :

	Salive graisseuse.	Salive sucrée.	Salive biliaire.
Eau	987,4	986,9	986,7
Ptyaline	0,7	0,3	0,5
Acides gras	3,9	0,2	1,3
Matière saccharine	»	5,6	»
Matière biliaire	»	»	3,2
Cholestérine	»	»	0,4
Albumine avec soude et albuminate de soude	1,05	0,4	1,9
Sulfo-cyanure de potassium	une trace.	une trace.	une trace.
Mucus	2,4	2,6	1,6
Lactates, phosphates et muriates de potasse, soude et chaux	1,8	1,9	2,3

Telle est l'histoire de la salive mixte, étudiée dans l'état physiologique et dans l'état pathologique.

Nous allons maintenant suivre M. Bernard dans l'étude des trois autres espèces de salive : la salive *parotidienne*, la salive *sous-maxillaire*, et la salive *sublinguale*. Nous serons ici beaucoup moins explicites que pour la salive mixte, car l'étude de ces trois variétés ne date que d'hier, et, sous le point de vue pathologique, la science ne possède encore rien de satisfaisant.

§ II. Salive parotidienne.

Mitscherlich a eu l'occasion d'examiner la salive parotidienne chez un homme atteint de fistule salivaire. Nous rendrons compte plus loin des résultats obtenus par cet expérimentateur.

Plusieurs auteurs ont étudié cette salive chez les animaux, en la recueillant après avoir fait la section des canaux de Sténon.

Récemment, M. Cl. Bernard a publié les résultats de plusieurs analyses de salive parotidienne recueillie dans six cas de fistule. Il est le premier qui ait pu tracer d'une manière complète l'histoire de cette salive. Pour la rédaction de cet article, nous puiserons largement dans cet intéressant travail.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES. — La salive parotidienne pure n'est nullement visqueuse. Elle est alcaline, fluide et parfaitement transparente, et, par le refroidissement, elle devient légèrement opaline par suite de la précipitation d'un sous-sel.

Quelquefois la salive parotidienne entraîne avec elle quelques mucosités grisâtres qui ne tardent pas à se déposer ; en même temps il se produit à sa surface une pellicule blanchâtre qui met quelquefois vingt-quatre heures à se former.

Le précipité qu'on observe en même temps est du carbonate de chaux entraînant avec lui une matière organique insoluble. Ce carbonate de chaux doit sa précipitation à ce que le bicarbonate de la salive perd une partie de son acide carbonique au contact de l'air. C'est ce dépôt de sous-carbonate de chaux qui caractérise la salive parotidienne et la différencie nettement des salives sous-maxillaires et sublinguales, qui sont en outre beaucoup plus visqueuses.

Densité. — Mitscherlich l'a fixée chez l'homme de 1001,0 à 1008,8. Ces variations de densité peuvent exister, même dans des limites aussi étendues, chez un seul individu et à des instants très repprochés les uns des autres.

La salive parotidienne est alcaline ; c'est un fait que personne maintenant ne révoque en doute. Elle l'est constamment, et cette alcalinité est même beaucoup plus marquée que celle de la salive mixte. Wright estime que la quantité de soude de la salive parotidienne de l'homme est de 0,095 à 0,353 pour 100. Le degré d'alcalinité de cette salive peut varier suivant beaucoup de circonstances. D'après Mitscherlich, son alcalinité est plus faible au commencement de l'écoulement ; elle augmente ensuite progressivement, et devient d'autant plus intense que les aliments sont plus durs et plus irritants.

D'après Tiedemann et Gmelin, l'alcali de la salive de

l'homme serait la potasse, et non pas la soude, comme chez le chien et la brebis. Ce fait est encore loin d'être prouvé.

Les proportions d'eau et de matières solides organiques et inorganiques ont été déterminées par quelques auteurs.

Voici deux analyses où ces poids ont été obtenus chez l'homme :

D'après Mitscherlich, il y a de 98,532 à 98,368 eau, et de 1,408 à 1,032 matières solides.

D'après Van Selten : 98,38 eau et 1,62 matières solides.

Ces matériaux solides sont constitués par des matières organiques et par des matières inorganiques. Il n'y a pas d'analyse de salive chez l'homme qui donne les rapports respectifs de ces deux sortes de constituants.

Les matières organiques de la salive sont, d'après M. Bernard :

1° Une substance coagulable par la chaleur, précipitable par les acides énergiques et le tannin, et qu'on a considérée tour à tour comme de l'albumine et de la caséine;

2° Des matières organiques mal déterminées que l'on confond sous le nom de *ptyaline*. Ces matières sont, d'après Lehmann, dans un état de combinaison avec l'alcali de la salive et maintenues par là en dissolution.

Les matières inorganiques de la salive sont :

1° Le bicarbonate de potasse;

2° Le chlorure de potassium;

3° Les carbonates et phosphates de chaux;

4° Enfin, le sulfo-cyanure de potassium, signalé par quelques auteurs.

On connaît peu les variations des rapports respectifs de l'eau et des matières solides; et cependant il est évident que ces rapports varient souvent et dans de grandes limites. Ce qu'on sait seulement c'est que les dernières portions de salive sécrétée contiennent généralement une plus grande proportion d'eau Il est donc important de considérer l'instant où la salive a été obtenue, si l'on veut compter sur l'exactitude des résultats de l'analyse.

L'albumine a été signalée dans la salive de l'homme. Ce fait n'est cependant pas aussi bien prouvé que pour le cheval, dans la salive parotidienne duquel les expérimentateurs de la commission d'hygiène ont signalé 20 à 24 d'albumine pour 100 parties de résidu sec de salive.

Simon, Schultz et autres admettent que chez le cheval on trouve de la caséine et non de l'albumine. Cette question n'a pas encore été jugée pour l'homme.

M. Bernard admet, d'après ses expériences, que c'est la même matière albuminoïde salifère. Cette matière est, suivant cet expérimentateur, très peu abondante chez l'homme; cependant il l'y a trouvée. Il croit, en outre, qu'elle est très prompte à s'altérer et qu'elle disparaît en partie en arrivant dans la salive mixte.

La matière organique appelée *diastase salivaire* n'existerait pas, suivant M. Bernard, dans la salive parotidienne fraîche.

Les matières salines qu'on rencontre dans la salive parotidienne ne diffèrent de celles de la salive mixte que par leurs proportions. Les carbonates alcalins sont en quantité beaucoup plus considérable dans la salive parotidienne.

Le sulfo-cyanure de potassium n'a jamais été isolé; ce n'est, ainsi que pour la salive mixte, que par les réactions qu'on a pu admettre son existence.

En résumé, d'après M. Bernard, la salive parotidienne, quand elle est pure, se distingue essentiellement des autres salives, au point de vue de ses qualités physiques, par sa grande fluidité qui la rend propre a imbiber les substances. Cette fluidité favorise aussi le dépôt des sels de chaux, ce qui n'a pas lieu pour les autres liquides salivaires plus ou moins visqueux.

La science ne possède absolument aucun document relatif aux observations pathologiques de la salive parotidienne.

M. C. Bernard n'ayant point encore publié la fin de ses recherches sur les salives, nous ne pouvons en donner les résultats relatifs aux salives sous-maxillaires et sublinguales. Nous dirons seulement que, d'après ses travaux antérieurs, il existe

dans la salive sous-maxillaire une substance organique liquide assez analogue à celle que l'on trouve dans la salive parotidienne (ptyaline), mais qui a encore été peu étudiée. Elle se distingue de la précédente en ce qu'elle est très visqueuse, très gluante, épaisse et coulant à peine. Cette substance communique sa viscosité à l'eau; elle semble former presque en totalité la salive sous-maxillaire, moins les sels. Les matières solubles ne se dissolvent que difficilement dans cette salive visqueuse, tandis qu'elles sont dissoutes avec la plus grande facilité dans la salive parotidienne.

D'après MM. Robin et Verdeil, cette substance, mélangée à celle de la salive parotidienne, plus encore à l'albumine qui l'accompagne, et probablement aussi à la matière organique du mucus fourni par la muqueuse buccale même, après avoir été soumise au contact de l'air, acquiert la propriété, comme toute autre substance organique, de faire subir la fermentation glucosoïque à la fécule désagrégée. C'est ce mélange complexe qui a été considéré comme un principe immédiat sous le nom de *diastase salivaire*, parce que, extrait de la salive, il conserve encore ses propriétés fermentescibles.

D'après M. C. Bernard, la fonction de la salive sous-maxillaire consisterait, en raison de cette matière visqueuse, à entourer le bol alimentaire et à faciliter son glissement dans l'acte de la déglutition.

ARTICLE II.

DE LA BILE.

La bile est le produit de la sécrétion du foie. Elle est bien certainement de tous les liquides organiques celui qui est le moins bien connu. On ignore presque complétement la vraie nature des éléments chimiques qui la constituent chez l'homme, et l'on est plus ignorant encore relativement aux quantités pondérées de ces mêmes éléments. Pour donner une idée du peu de connaissance que l'on a de la composition de la bile hu-

maine, il nous suffira de poser les questions suivantes et de voir jusqu'à quel point elles sont résolues :

1° *Quels sont les caractères de la bile normale physiologique chez l'homme?* A part quelques observations faites dans un petit nombre de cas de fistule biliaire, on ne sait absolument rien sur ces caractères.

2° *Est-elle sur le cadavre semblable à ce qu'elle est pendant la vie? La mort, le séjour dans la vésicule, le contact de l'air, n'ont-ils pas complétement changé ses propriétés et sa composition?* Chez les animaux, on voit déjà quelque chose d'analogue, mais chez l'homme on ignore complétement ce qui arrive en pareil cas. Il semblerait résulter d'une observation communiquée par M. Aran à la Société des médecins des hôpitaux, que la bile subit au contact de l'air et par le fait de la mort de profondes altérations.

Par suite d'une erreur qui, du reste, n'entraîna aucune conséquence grave, un trois quarts capillaire, au lieu d'être plongé dans une tumeur hydatique du foie, fut enfoncé dans la vésicule. Il s'écoula immédiatement un liquide clair, transparent, à peine coloré et présentant seulement quelques légers flocons nuageux peu abondants. On voit que cette bile était loin de ressembler à celle que l'on trouve sur le cadavre.

Quant à la bile obtenue dans quelques cas rares de fistule biliaire, est-ce bien encore là de la bile physiologique?

Nous ignorons donc à peu près complétement tout ce qui tient aux propriétés chimiques et physiques de la bile humaine; et rien ne nous autorise à penser que le peu que l'on a dit de ses propriétés et de sa composition ne soit pas relatif à une bile déjà altérée.

Quoi qu'il en soit, afin que cet article soit complet et au niveau de la science, nous imiterons les auteurs qui nous ont précédés et ce que nous allons dire de la bile s'appliquera principalement à la bile du bœuf.

§ Ier. Propriétés physiques de la bile.

La bile est un liquide jaune verdâtre, quelquefois même complétement vert, ou bien jaune orangé. Sous l'influence de l'acide nitrique, elle devient d'abord verte, puis bleue, puis rouge, et enfin jaune. Elle colore fortement en jaune un linge qu'on y plonge. La bile est visqueuse, filante; d'une densité moyenne de 1020. Ce nombre n'est pas absolument rigoureux, attendu qu'il doit dépendre du degré de concentration de la bile dans la vésicule.

La saveur de la bile est très amère.

Son odeur est presque nulle à l'instant où on l'extrait de la vésicule; plus tard elle devient nauséeuse et très désagréable.

La bile n'est pas coagulable par la chaleur; elle mousse par l'agitation, elle se dissout bien dans l'eau.

La bile est alcaline. Elle doit son alcalinité à la présence de la soude.

Quelquefois elle est neutre.

L'acidité de la bile doit être un fait exceptionnel, si même il existe réellement.

Le microscope y fait découvrir :

1° Des granulations moléculaires grisâtres, d'un diamètre de 1 millimètre au plus, douées d'un mouvement particulier que l'on connaît maintenant sous le nom de mouvement brownien. La bile est un des liquides dans lesquels on trouve au plus haut degré ce mouvement moléculaire des granulations.

2° Des plaques jaunes verdâtres dues à l'agglomération et à la soudure de ces mêmes granulations qui sont devenues adhérentes entre elles. Le diamètre de ces plaques varie de 2 à 9 millimètres.

3° Des gouttelettes graisseuses bien caractérisées quoique peu nombreuses.

4° Des cellules d'épithélium cylindriques peu abondantes et provenant probablement des conduits excréteurs les plus volumineux.

On a pensé que la cholestérine était en suspension dans la bile : mais aujourd'hui, d'après les travaux de M. Chevreul, cette idée ne peut plus être admise.

§ II. Composition chimique de la bile.

Les analyses de la bile les plus connues et dont il est question dans presque tous les ouvrages de chimie, sont celles de M. Thenard, de Berzelius, et de Tiedemann et Gmelin. Voici ces trois analyses :

Analyse de M. Thenard.

Eau	905,0
Albumine	42,0
Résine	41,0
Matière jaune	2 à 10
Soude	5,6
Sels	4,5
Oxyde de fer	des traces.

Analyse de Berzelius.

Eau	904,4
Matière biliaire et graisse	80,0
Mucus de la vésicule	3,0
Osmazôme, Chlorure et lactate de soude	7,4
Soude	4,1
Phosphates de soude et de chaux	1,1

Analyse de Tiedemann et Gmelin.

Eau	913,1
Parties solides	84,9 qui

sont : Substance volatile à odeur de musc ;
Cholestérine ;
Acide oléique et acide margarique ;
Acide cholique ;
Résine biliaire ;
Taurine, ou asparagine biliaire ;
Sucre biliaire ;
Matière colorante ;
Osmazôme ;
Matière répandant l'odeur d'urine quand on la chauffe ;

Matière analogue au gluten et à l'albumine
Mucus ;
Matière caséeuse ;
Matière salivaire ;
Bicarbonate de soude ;
Carbonate d'ammoniaque ;
Acétate de soude ;
Acétate, margarate et cholate de soude ;
Sulfates et phosphates de potasse et de soude ;
Phosphate de chaux ;
Chlorure de sodium.

En jetant un coup d'œil sur ces trois analyses, on ne peut s'empêcher d'être étonné de leurs différences ; et l'on pourrait déjà admettre, si des travaux ultérieurs ne l'avaient positivement démontré, que la plupart des matières signalées par ces auteurs et en particulier par Tiedemann et Gmelin, sont les produits de la décomposition des principaux matériaux de la bile sous l'influence des réactifs ou des opérations chimiques auxquelles on soumet ce liquide.

C'est à M. Demarçay que l'on doit d'avoir débrouillé le chaos qui enveloppait cette question de la composition chimique de la bile, en faisant revivre l'idée que la bile était un savon de soude, et en le démontrant d'une manière incontestable.

La bile, d'après M. Demarçay, est un choléate de soude ; c'est là un fait acquis à la science et qui, avec le correctif que lui a fait subir un autre chimiste, M. Strecker, doit la faire considérer comme formée de deux acides. Elle serait alors un choléate et un cholate de soude.

Voyons maintenant ce qu'on doit admettre de la composition de la bile dans l'état actuel de la science.

La bile est manifestement un savon à base de soude formé par deux acides, les acides cholique et choléique.

On y trouve en outre de petites quantités de cholestérine parfaitement cristallisable ; des acides oléiques et margariques probablement unis à de la soude, et divers sels à base de potasse, de soude, d'ammoniaque et de magnésie.

On y rencontre également une matière colorante ou même deux, suivant Berzelius : l'une est la matière colorante jaune

à laquelle il donne le nom de *bilifulvine*, et l'autre la matière colorante verte qu'il appelle *biliverdine*.

Quant aux proportions respectives de ces divers éléments, on manque complétement de travaux à cet égard, et tout est encore à faire, surtout chez l'homme.

Nous allons maintenant entrer dans quelques détails relativement à quelques uns de ces corps et aux produits de leur décomposition sous l'influence des réactifs.

L'acide cholique, qui constitue la majeure partie de la bile, étant chauffé jusqu'à l'ébullition avec la potasse caustique, se transforme en *glycocole* et en un nouvel acide, l'acide *cholalique*.

Si toutefois on prolonge l'ébullition, l'acide cholalique se transforme lui-même en une substance d'aspect résineux à laquelle on a donné le nom de *dyslysine*.

Cet acide cholalique cristallise très bien dans l'alcool ou dans l'éther. Très peu soluble dans l'eau, il se dissout bien dans les solutions des alcalis caustiques et des carbonates alcalins; mais les sels qu'il forme ainsi ne cristallisent pas par évaporation. Si, au contraire, on ajoute de la potasse à une dissolution alcoolique d'acide cholalique, il se précipite des aiguilles incolores de cholalate de potasse.

L'acide cholalique chauffé à 200 degrés se change en acide *choloïdique*; et lorsque la température est portée à 400 degrés, il se transforme en dyslysine.

L'acide choléique (deuxième acide de la bile) n'a pas été obtenu pur. Il contient beaucoup de soufre. Les solutions alcalines caustiques bouillantes le transforment en acide cholalique et en une nouvelle substance, *la taurine*, qui cristallise parfaitement. Ce dernier corps (la taurine) se forme également quand on fait bouillir la bile avec l'acide chlorhydrique. La taurine est soluble dans l'eau bouillante et presque insoluble dans l'alcool absolu.

Pour préparer l'acide choléique, voici le procédé le plus simple indiqué par M. Demarçay.

On évapore la bile, on traite le résidu par l'alcool concentré, de manière à préparer un extrait alcoolique de bile. Dans cet

extrait se trouve le choléate de soude. On le dissout dans 100 parties d'eau, et l'on ajoute 2 parties d'acide sulfurique étendu de 10 parties d'eau ; cet acide s'empare de la soude et met en liberté l'acide choléique. Si alors on évapore on a l'acide choléique sous forme d'un magma qui contient une certaine quantité de matière colorante et de matières grasses dont il faut le débarrasser.

M. Strecker reconnut qu'au lieu d'un acide organique il y en avait deux. L'un de ces acides est azoté, mais ne contient pas de soufre : c'est l'acide cholique ; l'autre est également azoté, mais il contient du soufre : c'est l'acide choléique.

M. Strecker a pu isoler l'acide cholique. Il cristallise ainsi que le cholate de soude. Ce dernier est tout formé dans la bile ; on peut même l'obtenir en décolorant simplement la bile par le charbon animal, évaporant au bain-marie, reprenant par l'alcool absolu et ajoutant de l'éther.

L'acide choléique n'a pas été isolé par M. Strecker.

Mucus. — La bile contient une certaine quantité de mucus. L'addition de l'acide acétique ou de l'alcool le précipite.

Cholestérine. — Elle existe toujours dans la bile, et c'est elle qui forme la base des calculs. On l'obtient en traitant l'extrait de bile par l'éther qui l'enlève, en entraînant toutefois quelques autres matières grasses que l'on en sépare en reprenant la cholestérine par l'alcool absolu bouillant.

La cholestérine est tenue en dissolution dans la bile par le choléate et le cholate de soude, qui jouissent de la propriété de dissoudre parfaitement les corps gras.

Acides gras saponifiables. — Ce sont l'acide oléique et l'acide margarique, qui se trouvent également dissous, comme la cholestérine, à l'aide de la faculté dissolvante des choléate et cholate de soude.

Matières colorantes. — Elles sont, ainsi que nous l'avons dit, au nombre de deux : la biliverdine, précipitable par le chlorure de baryum, et la bilifulvine, précipitable par l'eau de baryte.

Pour beaucoup de chimistes, il n'existe qu'un seul principe colorant de la bile, c'est la biliverdine. Telle est l'opinion émise également par MM. Robin et Verdeil dans leur Chimie.

La biliverdine, d'après ces auteurs, est une substance organique caractérisée par sa couleur verte, variant de la teinte jaune verdâtre à la nuance vert foncé, tirant sur le brun-rouge, suivant les conditions de fluidité ou de concentration dans lesquelles elle se trouve. C'est ce principe qui, dans l'ictère, se concentre dans le sérum du sang et colore en jaune les humeurs et les tissus des individus atteints de cette maladie.

La biliverdine est liquide dans l'organisme. Ramenée à l'état solide par les procédés d'extraction, c'est une poudre d'un vert noirâtre, soluble dans l'alcool et surtout dans l'éther, insoluble dans l'eau. Sa solution est verte, quand elle est vue à la lumière réfléchie ; et d'un rouge foncé ou orangé, quand elle est vue à la lumière transmise. Les acides chlorhydrique et sulfurique augmentent sa teinte verte ; l'acide acétique la fait pencher au vert-rouge.

Unie à la cholestérine, au mucus et à quelques sels, la biliverdine constitue la plupart des calculs biliaires. Elle ne pénètre et ne colore jamais les cristaux de cholestérine. Elle disparaît de l'économie par expulsion au dehors avec les matières fécales, ou bien elle se détruit par putréfaction.

Quant à la bilifulvine, ce serait, suivant Berzelius, une matière jaune constituée par un sel acide double de chaux et de soude, combiné avec un acide insoluble dans l'eau et l'alcool, pulvérulent et jaune pâle, qu'il appelle acide bilifulvique. Il n'ose pas affirmer que ce soit là un des principes existants normalement dans la bile.

Pour MM. Robin et Verdeil, cette matière n'existe pas, et il n'y a, en fait de matière colorante de la bile, que la biliverdine, laquelle est un principe immédiat.

Presque toujours il s'accumule dans les calculs, en même temps que la cholestérine, une matière colorante qui présente alors les caractères suivants : Elle est solide, pulvérulente, plus pesante que l'eau dans laquelle elle est insoluble, ainsi que dans l'alcool, l'éther et les huiles, mais soluble dans les alcalis. Elle est azotée, et donne par la combustion des produits ammoniacaux.

Il est utile maintenant que nous disions quelques mots des principaux éléments chimiques admis par Thenard, Berzelius, Tiedemann et Gmelin, et qui ne sont évidemment que le produit des réactions qui se sont faites pendant les opérations chimiques auxquelles on avait soumis la bile pour l'analyser.

Résine biliaire de M. Thenard. — Elle est un des produits de la décomposition des acides choléique et cholique traités par l'acide chlorhydrique. Elle se précipite en même temps que l'acide choloïdique de M. Demarçay. Si l'action de l'acide chlorhydrique était plus complète, on aurait alors le corps découvert par Berzelius et appelé par lui *dyslysine*. Cette résine biliaire est, suivant M. Chevreul, un composé d'acide oléique et margarique, d'une matière grasse non acide et des trois matières colorantes de la bile.

Taurine. — Découverte par Tiedemann et Gmelin : c'est, ainsi que nous l'avons dit plus haut, un des produits de l'action de l'acide chlorhydrique sur la bile. Elle se forme aux dépens de l'acide cholique dont elle entraîne l'azote.

Picromel. — Le picromel, d'après M. Demarçay, n'est que de la bile privée de matière colorante et mélangée avec l'acétate de plomb dont on a fait usage pour l'analyser.

Principe résinode. — C'est, suivant M. Blondlot, le principe essentiel de la bile ; c'est une sorte d'extrait de bile décolorée par le charbon animal. Ceci probablement résulte de la manière dont M. Blondlot a fait son analyse.

Biline. — La biline, admise par Berzelius dans son deuxième travail, n'est autre qu'un mélange de choléate et de cholate de soude.

Bilate de soude. — Liebig appelle ainsi la biline de Berzelius.

Glykocholate de soude. — Lehmann appelle ainsi le cholate de soude.

Taurocholate de soude. — Lehmann donne également ce nom au cholate de soude.

Pour connaître la composition chimique de la bile de l'homme,

il faudrait opérer plusieurs analyses quantitatives de la bile faites suivant le procédé et d'après les principes que nous avons établis plus haut. Il faudrait que cette bile fût obtenue chez des individus sains, difficulté presque impossible à surmonter, à moins qu'on ne la recueille chez des sujets morts subitement par suite de blessures, ou dans des cas de fistule biliaire, ce qui est très rare.

Il faudrait ensuite partir de cette donnée physiologique pour analyser la bile dans les divers cas pathologiques, et agir, par exemple, comme on l'a fait pour le sang. Ce travail présenterait le plus haut intérêt : car l'intervention de la bile, la rétention dans le sang de quelques uns de ses matériaux, doivent jouer un certain rôle dans plusieurs états pathologiques. Mais ce travail est encore entièrement à faire. En attendant, nous allons rapporter quelques analyses auxquelles nous engageons toutefois le lecteur à accorder peu de confiance, attendu qu'elles n'ont pas été faites d'après le principe qui considère la bile comme un savon de soude. Nous croyons cependant devoir les consigner ici, parce qu'il est possible qu'il y ait encore des médecins ou des chimistes qui ne veuillent pas nous suivre dans l'adoption des idées de M. Demarçay et dans la direction qu'il a donnée à l'étude de la bile.

Bizio (*Brugnatelli Giornale*) a analysé la bile trouvée dans la vésicule d'un homme atteint de jaunisse.

Huile grasse.	3,072
Stéarine.	8,613
Résine verte.	2,030
Substance dure, jaune, azotée, soluble dans les alcalis, l'acide chlorhydrique chaud et l'alcool.	1.937
Érythrogène.	4 157
Hematine dissoute	3,148
Extrait gommo-s charin avec matière colorante.	1.978
Albumine soluble.	7,282
Fibrine.	11 348
Chlorure de sodium.	0.984
Phosphate de soude.	1 340
Phosphate de chaux.	1.320
Peroxyde de fer.	0,532
Eau	5,232

Ce produit bizarre ne ressemble en rien à de la bile. N'était-ce pas un produit morbide particulier accumulé dans la vésicule biliaire malade? Simon, qui rapporte ce fait, ne donne pas de détail à cet égard. Il est évident que, si c'est de la bile, c'est une bile considérablement altérée et modifiée.

Scherer a également analysé la bile d'un homme mort avec un ictère. Elle contenait sur 1000 parties :

Eau	859,6
Parties solides	140,4
Biline	48,6
Acide bilifellinique	30,5
Graisse	8,8
Pigment biliaire	44,3
Sels	8,0

Dans les cas de dégénérescence graisseuse du foie, la bile, suivant M. Thenard, présente l'apparence d'un fluide albumineux. Elle perd ses caractères principaux et les 5/6 de son résidu solide sont constitués par de la graisse.

Voici les seuls documents que nous possédions sur la bile malade.

§ III. Rôle pathologique de la bile.

Les anciens, et les modernes jusqu'au commencement de ce siècle, ont fait jouer un grand rôle à la bile dans la production des maladies. Nous avons donné, dans notre historique du sang, le résumé de ces opinions, et nous n'avons pas l'intention d'y revenir ici. Nous voulons seulement établir ce qu'on peut admettre dans l'état actuel de la science.

Sous le rapport de la sécrétion de la bile, trois circonstances essentiellement différentes peuvent se présenter :

1° La bile est sécrétée comme à l'ordinaire, mais un obstacle existant dans les canaux s'oppose à sa sortie et à son passage dans l'intestin : il y a rétention de la bile.

2° La bile n'est pas sécrétée, par suite d'une altération de texture, ou seulement d'un trouble fonctionnel du foie.

3° La bile est sécrétée en trop grande abondance.

PREMIER CAS. — *La bile, sécrétée en quantité normale, est retenue dans la vésicule, les conduits excréteurs et sécréteurs.*

La conséquence d'un pareil état de choses est un ictère accompagnant en général les symptômes locaux qui se développent du côté du foie et qui sont en rapport avec la nature de l'obstacle qui survient. Telle est une hépatite, une péritonite circonscrite, des calculs, etc. Cet ictère indique que la bile, ou au moins sa matière colorante, est répandue dans tout l'organisme et va imprégner tous les tissus.

La question de savoir si la bile passe en nature dans le sang a beaucoup occupé non seulement les médecins, mais encore les chimistes; et elle ne semble pas être résolue pour les uns plutôt que pour les autres. Cette question cependant, à notre avis du moins, n'est pas difficile à trancher. Il s'agit de bien examiner ce qui existe dans le sang en pareille circonstance. Nous avons déjà traité ce sujet en nous occupant du sang, et nous nous bornerons à le résumer ici.

Dans l'ictère qui survient par suite de l'arrêt du cours de la bile dans ses canaux, on trouve dans le sang : 1° Un grand excès de cholestérine ; 2° une notable augmentation des acides gras à l'état de savon (oléate et margarate de soude); 3° une quantité notable des deux matières colorantes de la bile (matière jaune et matière verte). Il manque le choléate et le cholate de soude; mais on ne peut affirmer qu'ils n'y existent pas, car nous ne savons pas qu'ils y aient été cherchés.

Nous pouvons donc conclure que dans l'ictère par rétention on retrouve dans le sang la plupart des principes immédiats de la bile, qui y existent normalement, il est vrai, mais qui alors ont fortement augmenté de quantité. Ces principes immédiats y sont concentrés; et, bien qu'on n'y ait pas encore signalé le choléate et le cholate de soude, on peut se demander si cette concentration n'est pas la cause de l'ictère qui se produit alors.

DEUXIÈME CAS. — *La bile n'est pas sécrétée, par suite d'un trouble fonctionnel du foie, ou d'une lésion de structure.*

Dans l'ictère spasmodique qui survient à la suite d'une émotion vive ou d'une perturbation morale quelconque, on voit se

manifester ce phénomène. Les choses se passent comme dans le cas précédent, c'est-à-dire que les matériaux de la bile se concentrent dans le sang. On trouve alors un excès de cholestérine, un excès d'oléate et de margarate de soude et des matières colorantes de la bile. Il semble, pour que cette concentration ait lieu, que la suppression de la sécrétion biliaire se soit produite subitement, comme cela a lieu dans le cas précédent. Lorsque cette suppression se fait lentement, chroniquement pour ainsi dire, la concentration des matériaux de la bile dans le sang n'a plus lieu, et l'ictère ne se produit que dans des circonstances très exceptionnelles. Ainsi, dans la cirrhose du foie, il est incontestable que cet organe finit par supprimer une partie de sa sécrétion, et cependant l'ictère se présente très rarement et aucun fait ne vient démontrer que les savons animaux et les matières colorantes de la bile se concentrent dans le sang.

Troisième cas. — *La bile est sécrétée en beaucoup plus grande quantité qu'à l'état normal.*

C'est ce qui arrive toutes les fois qu'il se manifeste un flux bilieux. On voit de semblables flux se produire comme maladie à part, essentielle en quelque sorte, sous un grand nombre d'influences : tels sont en particulier l'abus des stimulants dans les pays chauds. On voit souvent alors des fièvres rémittentes et des fièvres intermittentes s'accompagner d'un flux bilieux plus ou moins abondant, et en raison duquel on donne à ces maladies le nom de *bilieuses*. Il n'est même pas rare de voir survenir ces flux, comme maladie à part, dans nos climats tempérés.

Ces flux bilieux se présentent tantôt accompagnés d'un ictère, tantôt sans ictère. Dans ces deux cas, nous n'avons pas trouvé la concentration des éléments de la bile dans le sang. C'est alors un simple trouble fonctionnel du foie. Il est évident cependant que l'ictère ne peut se produire sans que la matière colorante de la bile au moins ait été déposée par le sang dans les tissus; cela est vrai; mais, dans le cas dont nous nous occupons, il faut qu'elle soit déposée aussitôt qu'elle est produite, car dans tout

le cours de nos analyses du sang nous ne l'avons jamais rencontrée. Ajoutons également que l'ictère est assez rare dans les cas de flux bilieux.

Il est un mode particulier d'action de la bile que nous ne pouvons élucider ici par suite de l'absence complète de matériaux dans la science, et qui cependant ne peut manquer d'avoir une certaine importance. Cette action est celle qu'une bile malade, altérée, est capable d'exercer sur la vésicule, sur le duodénum et les intestins. Nous disons qu'il est probable qu'il y a là des faits intéressants, des faits qu'une observation ultérieure fera découvrir, mais sur lesquels nous ne pouvons donner aucun renseignement, puisqu'on ne connaît encore aucune des altérations de la bile et que, ainsi que nous l'avons démontré plus haut, tout est à faire sur ce sujet.

§ IV. Calculs biliaires.

Dans certaines circonstances, il se forme au sein de la bile contenue dans les canaux sécréteurs, dans la vésicule biliaire ou dans les canaux excréteurs, des dépôts plus ou moins consistants, plus ou moins volumineux auxquels on donne le nom de calculs biliaires. Considérés d'une manière générale, ces calculs sont formés spécialement de cholestérine en très grande quantité, de matière colorante et d'un peu d'oléate et de margarate de soude.

Les matières qui constituent les calculs biliaires entrent, dans leur composition, en proportions très diverses; il peut même en manquer quelques-unes.

Voici quelles sont ces matières constituantes:

1° La cholestérine en cristaux plus ou moins parfaits;

2° La matière colorante de la bile (*cholépyrrhine* de Berzelius). Elle est d'un brun rouge ardent. Sous l'influence de l'acide nitrique, elle passe successivement au vert, au bleu, au violet, au rouge, puis enfin se décolore. Elle se dissout dans la potasse bouillante qui prend une teinte brune verdâtre.

3° Un pigment de couleur brun foncé presque noir.

4° Le choléate et le cholate de soude. Nous ne sommes pas

bien convaincus qu'on ait réellement trouvé ces deux sels qui sont l'élément essentiel de la bile.

5° Mucus et épithélium.

6° Sels terreux et spécialement carbonate de chaux.

7° Margarine et margarates; oléine et oléates.

Les propriétés physiques des calculs diffèrent presque autant que leur composition, et on rencontre depuis les plus petits graviers jusqu'aux concrétions les plus volumineuses. La couleur, la consistance, le volume de ces calculs dépendent de leur composition chimique.

Vogel, dans son Anatomie pathologique, admet huit combinaisons principales, d'où huit espèces de calculs biliaires. Voici, d'après cet auteur, quelles sont ces huit variétés.

1° Précipités fins de cholépyrrhine et de cristaux de cholestérine, nichés dans du mucus, mêlés avec de l'épithélium, et parfois aussi incrustant les cellules de ce dernier.

2° Sable biliaire, petites concrétions de la grosseur d'un grain de millet ou d'un grain de sable; parfois un grand nombre de ces concrétions sont réunies par du mucus en une pierre volumineuse et moriforme.

3° Concrétions molles, pétrissables entre les doigts dans l'état frais, qui se composent de dépôts cristallins de cholestérine, entremêlés de particules de matière colorante.

4° Calculs cristallins, consistant principalement en masses cristallines de cholestérine, faiblement colorés ou incolores, translucides, à fracture cristalline et fibreuse, brillants sur leur tranche, tuberculeux à la surface, et ordinairement couverts de petits cristaux de cholestérine.

5° Calculs de couleur rouge-brun, à cassure terreuse, qui par le frottement n'acquièrent pas l'éclat de la cire; ils se composent surtout de matière colorante. Il en existe une variété de couleur brun foncé, presque noire, à surface tuberculeuse, ce qui la fait ressembler à une mûre. La matière colorante de la bile paraît s'y trouver dans un état particulier de modification (1).

(1) Simon, *Beitrage*, liv. I, p. 117. — Scherer, *Untersuchungen*, p. 105.

6° Calculs consistant principalement en carbonate calcaire ; ils sont cristallins, hérissés à la surface, de couleur claire, parfois un peu brunâtre (1).

7° Calculs de couleur blanchâtre, d'apparence savonneuse, à texture concentriquement conchoïde, qui prennent l'éclat de la cire quand on les gratte, et qui sont composés surtout de cholestérine ;

8° Calculs formés de couches alternatives blanches et d'un jaune foncé, les premières de cholestérine, les autres de matière colorante.

Ces deux dernières espèces sont de beaucoup les plus communes.

Pour donner une idée des variations de la composition chimique des calculs biliaires, Vogel présente le tableau suivant, emprunté à des chimistes différents :

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Cholestérine.	96	65	67	50	4	»
Matière colorante. . . .	3	25	»	35	89	»
Mucus.	»					
Matières biliaires	»	3	17	»		
Sels, surtout calcaires. .	»	2	»	6	3	100

Voici encore quelques analyses de calculs biliaires, elles sont dues à Glaube et à Brande :

	GLAUBE.	BRANDE.		
		1.	2.	3.
Cholestérine.	56	81,25	69,76	81,77
Résine biliaire.	8	3,12	5,66	3,83
Pigment biliaire.	15	9,38	11,38	7,57
Albumine avec mucus et sels solubles dans l'eau.	»	»	»	3,83
Albumine coagulée.	9	»	»	»
Mucus biliaire.	12	6,25	13,20	»

Von Bibra a trouvé 1,5 0/0 d'alumine, avec fer, dans un calcul biliaire, et 1,4 0/0 de carbonate de chaux dans le même calcul.

(1) Bouisson, *De la bile.* Paris, 1843, p. 220, pl. II, fig. 2.

Witting a trouvé dans une concrétion de même nature une grande quantité de carbonate de chaux.

Bailly et Henry ont trouvé dans un calcul biliaire :

Carbonate de chaux avec traces de carbonate de magnésie. . .	72,70
Phosphate de chaux.	13,51
Mucus avec un peu de peroxyde de fer et de pigment biliaire.	10,81

Simon ayant analysé un calcul biliaire, ne le trouva composé que de résine biliaire, de matière colorante modifiée et de quelques traces de cholestérine.

Bertazzi a signalé le cuivre comme partie constituante des calculs biliaires. Il l'a trouvé dans 14 analyses et dans tous ces cas la quantité de cuivre lui a semblé être en raison directe du pigment biliaire. Il ne put retrouver ce métal dans 10 analyses de bile normale.

Heller (1) a confirmé également la présence du cuivre dans les calculs biliaires.

Schübler et Michel (2) ont trouvé un calcul biliaire de la vésicule ainsi composé :

Graisse jaune saponifiable.	25
Matière colorante rouge.	75

Cette matière rouge est regardée comme un des modes d'altération du pigment biliaire.

La composition chimique et les propriétés physiques des calculs biliaires étant bien connues, il s'agit de chercher à expliquer leur mode de production.

1° La concentration d'une bile normale, par exemple, lorsqu'elle séjourne longtemps dans ses réservoirs. La bile alors se concentre par la résorption de l'eau; et la cholestérine, les acides gras et la matière colorante étant les moins solubles, se séparent d'abord et se précipitent. La précipitation du choléate et du cholate de soude doit être plus rare et tout à fait exceptionnelle.

(1) *Archiv für physiolog. und patholog. Chemie*, vol. II, p. 228.
(2) *Journal für prakt. Chemie*, vol. VIII, p. 378.

2° La bile ne peut-elle, dans certaines circonstances données, être plus riche en cholestérine qu'à l'état normal? Un pareil fait n'a pas encore été démontré, bien qu'il soit probable. La matière colorante se concentre aussi probablement quelquefois.

Dans les cas rares où l'on a trouvé des calculs biliaires formés en grande partie par des carbonates et des phosphates de chaux, ces sels sont, sans doute, susceptibles d'augmenter de proportion et, par conséquent, de se précipiter après leur concentration.

Le mucus enfin peut lui-même augmenter de quantité et contribuer à souder ensemble les produits qui se précipitent isolément.

Ce ne sont encore que des hypothèses, mais des hypothèses qui, très probablement, sont l'expression de la vérité.

Les choses se passent, pour les calculs biliaires, de la même manière que pour les calculs urinaires : une fois que le calcul a commencé à se former, il s'accroît promptement en devenant le centre d'attraction des matériaux de la bile doués de peu de solubilité.

§ V. Du sucre du foie.

La découverte de la fonction importante du foie, c'est-à-dire de la sécrétion du sucre par cet organe, est due à un physiologiste français, M. Cl. Bernard. Nous allons essayer de résumer aussi brièvement que possible les idées de ce savant distingué, toutes appuyées sur des faits expérimentaux incontestables.

D'après M. Cl. Bernard, le sucre du foie reconnaît deux sources : 1° les aliments féculents; 2° le foie lui-même, qui, selon cet auteur, formerait du sucre sans avoir besoin que les éléments, c'est-à-dire les féculents, lui soient apportés par le sang de la veine porte.

Le sang qui pénètre dans le foie ne contient du sucre que lorsque l'animal sur lequel on expérimente a introduit dans ses aliments des féculents ou des substances sucrées; tandis qu'au contraire le sang qui sort du foie en contient toujours une certaine quantité, quel que soit le régime auquel l'animal

ait été soumis, et même lorsqu'il a été à la diète depuis un certain temps.

On ne retrouve pas seulement le sucre dans le sang qui sort du foie, mais encore dans le tissu même de cet organe et dans toutes les parties de la glande, chez tous les animaux vertébrés et invertébrés. Cependant la quantité de sucre paraît d'autant plus considérable que les animaux occupent un rang plus élevé dans l'échelle zoologique.

Le foie sécrète du sucre sous l'influence de l'appareil respiratoire. Les poumons, excités par l'action de l'air inspiré, réagissent sur les centres nerveux qui, en réfléchissant cette action, la transmettent au foie par l'intermédiaire de la moelle épinière et du grand sympathique.

L'expérimentation démontre qu'en excitant directement l'origine du grand sympathique, on produit une suprésécrétion du sucre dans le foie, et ce sucre en excès passe dans les urines. C'est probablement ainsi qu'agissent les anesthésiques, si, comme on l'a avancé, ils déterminent l'apparition du sucre dans les urines. En effet, on pourrait admettre qu'ils produisent des phénomènes d'asphyxie, et, diminuant ainsi la puissance qui détruit le sucre (l'action des poumons), le sucre qui n'est pas brûlé passe dans les urines.

Le diabète est dû à une production exagérée de sucre par le foie.

L'expérimentation a démontré à M. Cl. Bernard que la section du pneumogastrique détruisant l'influence que le système nerveux exerce sur les poumons, l'action de l'air sur ces organes n'était plus transmise au cerveau, et qu'on ne retrouvait plus de sucre ni dans le foie, ni dans les urines.

Plus un animal respire, plus il brûle d'oxygène, et plus il produit de sucre.

Cette action de l'appareil respiratoire sur le foie présente tous les caractères d'une action réflexe.

Sur un animal décapité, si l'on entretient artificiellement la respiration, le foie continue à produire du sucre. De même, si l'on introduit dans l'appareil respiratoire de l'air mélangé de

quelques vapeurs irritantes, on ne tarde pas à trouver du sucre dans les urines.

L'expérimentation permet donc de modifier à volonté la production du sucre, mais elle ne peut rien sur sa destruction qui s'opère dans le sang. Telle est, en résumé, la théorie de M. Cl. Bernard.

M. Vernois, dans le but d'éclairer la question de savoir si l'on retrouve le sucre dans le foie après la mort, s'il disparaît dans certaines maladies, s'il persiste dans d'autres, a analysé le foie dans 173 cas, et a publié le résultat de ses analyses dans un mémoire inséré dans les *Archives de médecine*. Nous donnerons le résumé de ces intéressantes recherches.

Influence de l'âge. — D'après M. Cl. Bernard, on peut découvrir du sucre dans le foie vers le cinquième mois de la vie fœtale. Il est rare qu'on le rencontre avant cette époque. Après le cinquième mois il va toujours en augmentant, de telle sorte que chez les animaux adultes il y a constamment une plus grande quantité de sucre dans le foie que chez les jeunes animaux.

M. Vernois est arrivé aux conclusions suivantes :

1° L'âge paraît avoir une influence sur la sécrétion du sucre hépatique. Le minimum de cette sécrétion serait de la naissance à 2 ans, le maximum de 20 à 30 ans.

2° Il y a du sucre dans le foie du fœtus, mais moins constamment que dans celui des adultes, même à partir du quatrième mois de la vie intra-utérine.

3° Il peut y avoir du sucre dans le foie du fœtus, sans qu'il y en ait dans le foie de la mère, le foie de la mère étant sain, et réciproquement. Ce fait est jusqu'ici inexpliqué.

Influence du sexe. — D'après M. Vernois, le sexe paraît être sans influence sur la sécrétion du foie.

Influence des maladies. — La plupart des auteurs qui ont écrit sur ce sujet, MM. Cl. Bernard, Robin et Verdeil, n'ont émis que des idées vagues, et ont seulement avancé qu'il était possible que certaines maladies fissent disparaître temporairement le sucre du foie. M. Reynoso, dans un travail qu'il a

publié d'abord seul, puis avec MM. Dechambre et Michéa, a avancé que ce n'était pas la production du sucre qui variait, mais sa destruction. C'est ainsi qu'il explique la présence du sucre dans l'urine des animaux auxquels on pique l'origine du pneumogastrique; dans celle des anesthésiques, des noyés ou strangulés; dans l'urine des tuberculeux, des malades atteints de bronchite chronique, d'arthrite, de pleurésie, d'hystérie, d'épilepsie; dans les cas de médication hyposthénisante; enfin, dans l'urine des vieillards. Telles sont les prétentions de M. Reynoso. Ce praticien a fait dans le service de l'un de nous, à l'hôpital de la Pitié, quelques expériences auxquelles l'interne et les externes de service ont assisté. Il nous fut alors démontré que M. Reynoso admettait la présence du sucre dans les urines d'après des réactions tellement fugaces et tellement incertaines, que le doute est resté dans l'esprit de tous.

Sur 140 cas dans lesquels M. Vernois a noté la nature de la maladie, il n'a trouvé du sucre que 56 fois, c'est-à-dire 3,5 sur 10. Il est donc certain que les maladies ont une influence incontestable sur la sécrétion du sucre hépatique.

Durée de la maladie. — D'après M. Vernois, la quantité de sucre hépatique est en raison inverse de la durée des maladies.

Nature des maladies. — Cette influence est incontestable, et l'examen des faits vient confirmer cette proposition : que la nature de la maladie qui détermine la mort a sur la sécrétion du sucre du foie une action évidente.

D'après M. Vernois, dans certaines maladies, les foies qui contiennent du sucre sont les plus nombreux : ainsi, et en première ligne, le choléra épidémique.

M. Bouchut était arrivé aux mêmes conclusions, et, sur une vingtaine de foies ayant appartenu à des cholériques et dont la décoction filtrée fut mise en contact avec la liqueur de Barreswil, il trouva du sucre toutes les fois que la maladie fut longue et que la période cyanique se prolongea beaucoup, et n'en trouva pas, au contraire, dans tous les cas où le choléra fut foudroyant et entraîna rapidement la mort.

Pour M. Vernois, dans d'autres maladies, et c'est le plus grand nombre, la quantité de foies qui ne contiennent pas de sucre est de beaucoup la plus considérable : ainsi, le sclérème des nouveaux-nés, les affections cérébrales, les maladies tuberculeuses.

Dans la plupart des cas dans lesquels le foie est altéré anatomiquement, on ne retrouve plus de sucre dans cet organe. On doit toutefois remarquer que la putréfaction ne détruit pas ce principe immédiat.

Influence de l'abstinence. — M. Cl. Bernard, qui admet que le foie lui-même forme du sucre en l'absence de tout élément qui sert à le constituer, reconnaît cependant qu'une abstinence prolongée diminue le sucre ou même le fait disparaître complétement. Ce résultat (la formation du sucre sans matériaux constituants) est un des points de sa théorie le moins accepté; et il faudra de nouveaux faits, de nouvelles expériences pour le démontrer d'une manière irrécusable. M. Mialhe, en particulier, pense que la formation du sucre ne peut être indépendante d'une alimentation sucrée ou amylacée.

M. Vernois a eu l'occasion d'examiner le foie d'une jeune fille de dix-huit ans, morte dans le marasme à la suite d'une maladie chronique de l'estomac qui dura un mois et demi. Pendant les quinze jours qui précédèrent sa mort, cette malade ne prit aucun aliment, on lui donnait seulement des lavements de bouillon. Le foie contenait du sucre en grande quantité. Il n'est donc pas prouvé que l'abstinence diminue ou fasse disparaître le sucre du foie.

Diabète sucré. — D'après M. Cl. Bernard, ainsi que nous avons eu occasion de le dire plus haut, le diabète a pour principe l'excès de sécrétion du sucre du foie. Tout ce sucre ainsi produit ne pouvant être détruit dans le sang, il en passe une partie dans les urines, partie destinée par conséquent à être éliminée.

Pour appuyer sa théorie, M. Bernard a rendu des animaux diabétiques à volonté. Il y a cependant des faits qui semblent la contredire et l'attaquer dans son centre, si l'on peut parler

ainsi. Par exemple, M. Bernard dit lui-même que le foie d'un diabétique examiné par lui ne contenait pas de sucre. Chez un autre diabétique, cependant, mort dans le service de M. Rayer, en pleine digestion et très rapidement, comme cela arrive souvent dans cette maladie, le foie, très hypertrophié, il est vrai, contenait 57 grammes de sucre.

M. Vernois a eu occasion d'examiner deux foies de diabétiques : l'un ne contenait que quelques traces de sucre; l'autre n'en contenait pas du tout.

La théorie de M. Bernard, quoique offrant beaucoup de probabilité en sa faveur, présente cependant encore quelques difficultés pour la solution desquelles de nouvelles expériences seraient indispensables. Tant que M. Bernard n'aura pas expliqué l'absence du sucre dans le foie d'un certain nombre de diabétiques, sa théorie sera incomplète et pourra laisser du doute dans l'esprit de plusieurs médecins.

CONSÉQUENCES PRATIQUES DE L'ÉTUDE DES ALTÉRATIONS DE LA BILE.

L'histoire de la composition chimique de la bile est si peu avancée, qu'il peut sembler singulier que nous puissions essayer même de traiter cette question. Nous nous bornerons donc à poser quelques jalons et à montrer le parti que l'on pourrait tirer de connaissances plus étendues.

La bile, altérée dans sa composition et passant ainsi dans l'intestin, peut-elle troubler les phénomènes de la digestion duodénale et intestinale? peut-elle s'opposer à l'absorption ou bien la modifier? peut-elle enfin altérer même la muqueuse qui tapisse les tuniques de l'intestin? Tout cela est possible ; nous dirons plus, tout cela est probable : mais la science est complétement muette à ce sujet.

Dans les cas où la bile cesse d'être sécrétée par suite d'une modification nerveuse ou fonctionnelle survenue dans le foie, l'analyse chimique a démontré que l'on retrouvait dans le sang les principaux éléments constitutifs de la bile. Or ici l'indication est positive : il faut activer la sécrétion du foie. Mais

possède-t-on des médicaments qui jouissent de cette propriété? C'est déjà là une question. Le calomélas, la rhubarbe, seraient, selon beaucoup d'auteurs, les purgatifs qui rempliraient cette indication. Pour d'autres, la plupart des purgatifs salins et irritants produiraient absolument le même résultat. Ce serait là une question de thérapeutique importante à décider.

Est-ce par une action élective sur le foie que tel ou tel purgatif agit en augmentant la fonction sécrétoire de cet organe? ou bien est-ce en irritant l'intestin, en augmentant sa sécrétion et ses mouvements, que cette irritation se propagerait au foie et produirait sympathiquement une augmentation de la sécrétion biliaire? Ces deux hypothèses sont possibles et concordent avec les faits observés.

Dans les cas où les matériaux de la bile restent dans le sang, par suite d'un obstacle au cours de la bile et de sa résorption probable, aussi bien que par suite de son défaut de sécrétion, les purgatifs sont encore indiqués, mais dans un autre but. C'est afin d'augmenter le produit de la sécrétion biliaire, et de produire ainsi un *vis à tergo* qui tende à détruire l'obstacle ou à le pousser plus avant dans les voies biliaires; et afin de propager en quelque sorte aux conduits biliaires le mouvement intestinal que déterminent les purgatifs, et que ce mouvement intestinal fasse franchir au corps obstruant (un calcul biliaire, par exemple) l'obstacle constitué par des canaux trop étroits.

Lorsque la sécrétion est augmentée de quantité et qu'un flux biliaire existe, s'il s'écoule librement, si les selles bilieuses se produisent en quantité suffisante, il n'y a aucune indication à remplir. Si au contraire cette bile, coulant en abondance dans l'intestin, vient à séjourner dans ce viscère et n'est pas évacuée au dehors, l'observation démontre que des coliques plus ou moins intenses et caractéristiques quelquefois ne tardent pas à se développer. Ici l'indication est positive; on doit employer les purgatifs, non pas pour augmenter la sécrétion du foie, mais pour évacuer la bile accumulée dans l'intestin.

La composition connue des calculs biliaires (cholestérine et acides gras surtout) conduit-elle à quelque indication théra-

peutique particulière? C'est une question qui a beaucoup occupé les médecins. Nous devons faire ici une observation : en dehors des cas où le calcul biliaire produit un obstacle au libre cours de la bile, obstacle qui se traduit par des coliques hépatiques, connaît-on les symptômes des calculs biliaires? Y en a-t-il un seul positif, incontestable et admis par tous les médecins? Non, certes. Eh bien, alors comment établir la thérapeutique des calculs biliaires?

Une fois la colique hépatique dissipée et le calcul biliaire ne faisant plus obstacle au libre cours de la bile, qu'il se soit fragmenté ou qu'il soit passé dans l'intestin, peu importe, il est probable qu'il y en a d'autres dans les voies biliaires; ou, s'il n'en existe pas d'autres, que la composition de la bile est telle, que de nouveaux calculs ne tarderont pas à se produire. C'est en pareil cas qu'on a conseillé des traitements spéciaux et qu'on a vanté particulièrement l'éther, la térébenthine, le remède de Durande. On pensait que ces substances, passant dans le sang, de là dans la bile, allaient désagréger les calculs biliaires en dissolvant la cholestérine. C'était tout simplement une hypothèse absurde; et maintenant que l'on connaît mieux le mode de formation de la bile et des calculs, ainsi que l'action possible de ces médicaments auxquels on prêtait bien gratuitement une action chimique, nous ne pensons pas qu'un seul médecin puisse adopter cette manière de voir.

Dans l'état actuel de la science, on ne connaît pas les moyens de faire parvenir dans la bile des médicaments capables d'agir chimiquement et directement sur ce produit de sécrétion, et de modifier la composition des calculs biliaires.

La théorie de M. Bernard sur le diabète est-elle confirmée par le traitement de cette maladie, ou bien peut-elle éclairer sa thérapeutique? Relativement à la première question, nous dirons que les moyens connus qui réussissent le mieux contre cette affection, trop souvent incurable, semblent plutôt infirmer cette théorie, et n'éclairent en aucune manière la nature de la maladie.

Il y a deux moyens thérapeutiques qui, sans réussir

toujours, sont cependant ceux qui comptent le plus de succès.

Le premier consiste à supprimer complétement les aliments féculents et sucrés. Il est incontestable en effet qu'il y a des cas nombreux dans lesquels cette manière de faire entraîne la disparition du sucre des urines. Or, s'il en est ainsi, il est bien évident que le foie a besoin de ces éléments constitutifs pour former du sucre, et que s'ils viennent à lui être enlevés, il cesse de fabriquer du sucre en excès. Tout rentre alors, provisoirement du moins, dans l'état normal.

Le deuxième moyen est l'emploi des alcalis, préconisés surtout par MM. Miahle et Contour. Cette médication compte également des succès, principalement si on la réunit à la précédente. C'est là un fait qu'il faut nécessairement admettre, et qui ne confirme ni n'infirme la théorie de M. Bernard; mais qui, en somme, ne s'explique pas par ses idées. C'est un fait thérapeutique, purement empirique et cependant vrai.

Quant à la deuxième question, la théorie de M. Bernard a-t-elle conduit jusqu'à présent à quelque thérapeutique rationnelle? Non, pas que nous sachions. Y conduira-t-elle plus tard? C'est à l'avenir seul à décider cette question.

ARTICLE III.

DU SUC PANCRÉATIQUE.

On a souvent comparé le suc pancréatique à la salive. Cette opinion, soutenue par Leuret et Lassaigne, combattue par Tiedemann et Gmelin, fut l'occasion de travaux très importants qui firent envisager la composition du suc pancréatique sous son véritable jour. Les travaux de MM. Bouchardat et Sandras, de M. Mialhe et surtout ceux de M. Bernard, ont fixé parfaitement la science à ce sujet.

Le suc pancréatique est alcalin, c'est ainsi que l'ont trouvé MM. Bouchardat et Sandras, et que l'a constamment rencontré M. Bernard.

Il est incolore, limpide, visqueux et gluant; il mousse par l'agitation, sa saveur est salée.

Il se coagule par la chaleur, les acides nitrique et chlorhydrique. Sa coagulation est complète et entière sans qu'il reste aucune goutte de liquide. Le coagulum est blanc. Cette matière coagulable n'est pas précipitable par les acides lactique, acétique ou chlorhydrique étendus. Les alcalis redissolvent parfaitement la matière coagulée.

Le suc pancréatique se décompose avec une extrême facilité; souvent il suffit de quelques heures pour produire ce résultat.

Nous ne pensons pas qu'il soit utile de rapporter ici les analyses données par Leuret et Lassaigne, et par Tiedemann et Gmelin. Elles ne sont plus en rapport avec l'état actuel de la science.

Les substances contenues dans le suc pancréatique sont :

L'eau ;

Une matière qui constitue la plus grande partie de ce suc et que les uns ont regardée comme de l'albumine (Tiedemann et Gmelin), les autres comme de la caséine ou une matière animale indéterminée.

De l'osmazôme ;

De l'acétate de soude ;

Du chlorure de sodium ;

Un peu de phosphate et de carbonate de soude (avec un peu de potassium) ;

Enfin, du carbonate et du phosphate de chaux.

La matière coagulable du suc pancréatique a été décrite par MM. Robin et Verdeil, sous le nom de *pancréatine*. Voici, selon ces auteurs, ses principaux caractères :

C'est une substance liquide, coagulable par la chaleur ou l'alcool, et, dans ce dernier cas, pouvant être redissoute par l'eau; ne filtrant pas, comme l'albumine, à travers le sulfate de magnésie, qui la coagule. Cette substance n'existe que dans le suc pancréatique. Elle est coagulable en outre par l'acide azotique, l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique concentrés, par les sels métalliques et l'esprit de bois. Les acides acétique,

lactique et chlorhydrique étendus ne la coagulent pas. Les alcalis redissolvent le précipité. Traitée par le chlore, la pancréatine prend une belle couleur rouge. La pancréatine se putréfie rapidement et en quelques heures à une température de 40 à 45 degrés.

C'est cette substance qui forme presque à elle seule le suc pancréatique et qui tient en dissolution les sels qu'il renferme.

D'après MM. Robin et Verdeil, dans le suc pancréatique morbide, cette substance ne s'altère pas brusquement, mais graduellement. Elle disparaît peu à peu, le suc pancréatique devient de plus en plus aqueux et perd de son activité. De plus, lorsqu'elle s'altère, les principes salins non solubles dans l'eau et qui l'étaient dans la pancréatine du suc normal se déposent. C'est la pancréatine qui jouit de la propriété d'émulsionner les graisses. Une fois coagulée par l'alcool, elle conserve encore cette propriété si on la redissout dans l'eau.

Le suc pancréatique est d'autant plus actif qu'il se coagule plus facilement, c'est-à-dire qu'il contient une plus grande quantité de pancréatine.

On ne connaît absolument rien sur les altérations pathologiques du suc pancréatique.

ARTICLE IV.

DES URINES.

Les urines sont le produit de la sécrétion des reins, nous allons les étudier sous le rapport de leurs propriétés physiques et chimiques dans les états physiologiques et pathologiques.

§ Ier. Propriétés physiques et chimiques des urines. — De l'espèce d'urine qu'il faut examiner.

Les anciens avaient établi, entre les urines rendues aux divers instants de la journée, une distinction fort juste qui a été admise jusqu'à nos jours.

Cette distinction est la suivante :

1° *Urines des boissons.* Ils appelaient ainsi les urines rendues après l'ingurgitation d'une certaine quantité de liquide. Elles sont plus claires, plus limpides et moins denses que les autres espèces.

2° *Urines de la digestion ou du chyle.* Ce sont les urines rendues deux ou trois heures après le repas, et lorsque la digestion est opérée, soit en partie, soit complétement. Elles sont influencées par la quantité et la nature des aliments.

3° *Urines du sang ou du matin.* Elles sont en rapport avec la composition du sang, et sont peu influencées par les boissons et les aliments pris la veille. Elles méritent le nom de *produit pur de la sécrétion rénale.* Ce sont elles qu'on a l'habitude d'examiner lorsqu'on veut apprécier la composition des urines et connaître la nature de leurs altérations dans les maladies.

Il est un procédé particulier employé pour la première fois par M. Chossat, et depuis par M. Lecanu et par M. Becquerel. Il consiste à recueillir toutes les urines rendues dans l'espace de vingt-quatre heures, à les rassembler et à analyser le mélange. On a ainsi le produit de la sécrétion urinaire pendant un espace de temps déterminé, et que l'on peut reproduire à volonté. On peut ensuite comparer le résultat de l'analyse des urines rendues par un individu dans l'espace de vingt-quatre heures avec celles d'un autre individu rendues dans le même espace de temps. C'est cette méthode qu'il faut préférer sans hésitation, toutes les fois que cela est possible. Il faut recueillir l'urine rendue dans l'espace de vingt-quatre heures, de huit heures du matin un jour, à la même heure du lendemain, par exemple, et analyser les produits mélangés. Dans le cas contraire, il faut se contenter d'analyser l'urine rendue le matin au réveil, toutes les fois qu'on peut se la procurer.

§ II. Composition de l'urine à l'état normal.

La composition de l'urine rendue dans l'espace de vingt-

quatre heures n'est jamais absolument semblable à elle-même chaque jour. Elle oscille dans certaines limites. Aussi faut-il faire plusieurs jours de suite l'analyse des urines d'un individu lorsqu'on veut en déduire la moyenne exacte de ce produit de sécrétion.

Voici le tableau de la composition moyenne de l'urine dans l'état physiologique, telle que l'a donnée l'un de nous. Nous avons présenté dans deux colonnes comparatives la moyenne de la somme des urines rendues dans l'espace de vingt-quatre heures, et la même quantité rapportée à 1000. Cette double donnée est indispensable, et la deuxième surtout sert de clef pour comparer les uns avec les autres les travaux des divers chimistes.

Ce tableau indique la composition moyenne de l'urine chez l'homme et chez la femme à l'état normal, et la moyenne déduite de leur addition. Ce tableau est construit d'après les résultats des analyses de huit urines saines, quatre d'hommes et quatre de femmes.

ÉLÉMENTS CHIMIQUES CONTENUS DANS L'URINE.	HOMMES.		FEMMES.		MOYENNE GÉNÉRALE.	
	URINE des 24 heures.	COMPOSITION sur 1000.	URINE des 24 heures.	COMPOSITION sur 1000.	URINE des 24 heures.	COMPOSITION sur 1000.
Quantité d'urine	1267,3	1000	1371,7	1000	1319,8	1000
Densité	1018.900		1015,120		1017.010	
Eau	1237,779	968,815	1337,489	975,052	1282.634	971,935
Matières autres que l'eau et données par l'évaporation directe	39,521	31,185	34,211	24,948	36.866	28.066
Urée	17,537	13,838	15,582	10.366	16.555	12,102
Acide urique	0,495	0,391	0,557	0,406	0,526	0,398
Sels fixes et indécomposables à la température rouge. Chlorures de chaux, de soude, de potasse, de magnésie. Phosphates. Sulfates.	9,751	7,695	8,426	6,143	*9,089	**6,919
Matières organiques qu'on ne peut isoler et doser séparément. Acide lactique. Lactate d'ammoniaque. Matières colorantes. Matières extractives. Hydrochlorate d'ammoniaque.	11,738	9,261	9,655	8,033	10,696	8,647

Composition des sels fixes sur l'émission des 24 heures et sur 1000 parties d'urine.

* Urine des 24 heures.

Somme	9,089
Chlore	0,659
Acide sulfurique	1,125
Acide phosphorique	0,417
Potasse	1,708
Bases alcalines et terreuses. Soude, Chaux, Magnésie	5,181

** Composition sur 1000 :

Somme	6,919
Chlore	0,503
Acide sulfurique	0,855
Acide phosphorique	0,317
Potasse	0,300
Bases alcalines et terreuses. Soude, Chaux, Magnésie	3,944

M. Lecanu, dans ses nombreuses expériences, est arrivé à des résultats à peu près analogues. En calculant ses analyses d'après le même procédé, et rapportant le tout à 1000, on a les chiffres suivants :

Densité.	1017,010
Eau	973,975
Urée.	13,074
Acide urique.	0,410
Sels fixes et indécomposables au feu	10,067

Ce dernier chiffre diffère sensiblement de 7, donné par l'un de nous dans le tableau précédent.

Berzelius a donné une table de composition de l'urine qui diffère beaucoup des résultats de M. Lecanu et de M. Becquerel. Cette table, qui a été admise pendant longtemps comme base ou point de comparaison pour les travaux qui ont été publiés sur les urines, a probablement été faite d'après les urines du matin. Aussi ne croyons-nous pas utile de la donner ici. Nous allons maintenant étudier les propriétés et les variations de chacun des éléments chimiques de l'urine.

A. Eau.

Pour apprécier avec une rigoureuse exactitude la quantité d'eau contenue dans les urines, il n'est pas d'autre procédé que celui qui consiste à dessécher ce produit de sécrétion dans une étuve à feu doux, 80 degrés, et apprécier le poids qu'il aura perdu pendant la dessiccation.

Pour estimer d'une manière approximative cette quantité mise en regard de la somme des matières solides que cette eau tient en dissolution, on peut se servir d'un aréomètre gradué d'une manière quelconque, mais dont on aura apprécié préalablement la valeur de chaque degré par des dessiccations faites avec soin. L'emploi d'un aréomètre et d'une table ne donne que les rapports de l'eau et des parties solides contenues dans 1000 parties d'urine. On peut, par une simple règle de proportion, passer ensuite de 1000 à la somme des urines rendues dans l'espace de 24 heures.

Voici le tableau donné par M. Becquerel dans sa *Séméiotique des urines.*

1° *Estimation approximative de la quantité d'eau, ou valeur de la densité comme exprimant les rapports entre l'eau et les parties solides.*

DENSITÉS.	EAU CONTENUE DANS 1000 GRAMMES D'EAU.	MATIÈRES AUTRES QUE L'EAU ET CONTENUES DANS 1000 GRAMMES D'URINE.
1000,000	1000,000	0,000
1001,000	998,350	1,650
1002,000	996,700	3,300
1003,000	995,050	4,950
1004,000	993,400	6,600
1005,000	991,750	8,250
1006,000	990,100	9,900
1007,000	988,450	11,550
1008,000	986,800	13,200
1009,000	985,150	14,850
1010,000	983,500	16,500
1011,000	981,850	18,150
1012,000	980,200	19,800
1013,000	978,550	21,450
1014,000	976,900	23,100
1015,000	975,250	24,750
1016,000	973,600	26,400
1017,000	971,950	28,050
1018,000	970,300	29,700
1019,000	968,650	31,350
1020,000	967,000	33,000
1021,000	965,350	34,650
1022,000	963,700	36,300
1023,000	962,050	37,950
1024,000	960,400	39,600
1025,000	958,750	41,250
1026,000	957,100	42,900
1027,000	955,450	44,550
1028,000	953,800	46,200
1029,000	952,150	47,850
1030,000	950,500	49,500
1031,000	948,850	51,150
1032,000	947,200	52,800

2° *Estimation rigoureuse de la quantité d'eau contenue dans les urines.* — Cette estimation est d'une indispensable néces-

sité; et c'est faute d'y avoir eu égard que l'on a si souvent dit que l'étude des urines ne conduisait absolument à aucun résultat.

En effet, avec une somme de matières solides en dissolution restant toujours la même, si l'on suppose des quantités d'eau variables, et très souvent il en est ainsi, on aura des urines qui paraîtront douées de qualités essentiellement différentes, tandis qu'au fond elles auront les mêmes éléments chimiques et ne différeront que par la quantité d'eau qui étend plus ou moins ces mêmes éléments. La connaissance de la quantité d'eau contenue dans l'urine est donc indispensable, si l'on veut conclure quelque chose de certain de l'examen de ce liquide.

Les quantités d'eau rendues dans l'espace de 24 heures peuvent être représentées par les moyennes suivantes, ou plutôt par des oscillations autour de ces moyennes.

Chez l'homme	1227,779
Chez la femme	1337,489
Moyenne générale	1282,634

Dans l'état de santé, les variations ou les oscillations autour de ces chiffres sont assez grandes. Ainsi, de 800 à 1500 d'eau peuvent être considérés comme les limites physiologiques, la quantité de matières solides en dissolution restant à peu près la même. On voit quelle sérieuse attention il faut faire à la quantité d'eau, attendu que cette même somme de parties solides délayées dans 800 ou dans 1500 grammes constituera une urine essentiellement différente en apparence et sous le rapport des propriétés physiques.

Cette quantité d'eau peut augmenter ou diminuer.

Augmentation de l'eau. — Une circonstance physiologique et trois grandes causes pathologiques peuvent augmenter l'eau.

La circonstance physiologique est l'introduction dans l'organisme d'une quantité anormale d'eau.

Les trois causes pathologiques sont : 1° la polydipsie ; 2° le diabète; 3° l'hystérie, ou des accidents nerveux quelconques d'une certaine intensité.

Diminution de l'eau. — Ses causes sont plus nombreuses que les précédentes ; elles peuvent être rattachées aux chefs suivants :

1° La fièvre et toutes les causes capables de déterminer un mouvement fébrile ;

2° Les maladies du cœur et du foie capables d'amener une perturbation générale de l'organisme ;

3° Les maladies, de quelque nature qu'elles soient, capables de produire un trouble fonctionnel général de l'économie ;

4° Les sueurs abondantes ;

5° L'approche de la mort, l'agonie.

Un fait qu'il est important de noter, c'est que la quantité d'eau introduite dans l'économie ne peut être étudiée qu'en recueillant l'urine rendue dans l'espace de vingt-quatre heures. Si l'on voulait se borner à rapporter les résultats au nombre 1000, on n'arriverait absolument à rien.

On peut établir, comme règle générale, que le plus souvent les urines contenant beaucoup d'eau sont pâles, peu colorées, peu denses, peu acides et assez abondantes ; tandis que celles qui en contiennent peu sont foncées en couleur, très denses, très acides, souvent spontanément sédimenteuses et toujours diminuées de quantité.

B. Des principes solides tenus en dissolution dans l'eau.

L'urine peut être représentée : 1° par l'eau ; 2° par la somme ou l'ensemble des matières tenues en dissolution dans ce liquide. Avant d'isoler chacun des éléments chimiques qui composent cette somme, il est utile de les considérer dans leur ensemble, et de voir comment varie cette quantité.

Les moyennes des matières solides tenues en dissolution peuvent être représentées dans l'état normal par les chiffres suivants :

	Eau.	Principes solides sécrétés en 24 heures.
Homme.	1227,779	39,521
Femme.	1337,439	34,214
Moyenne générale.	1282,634	36,866

Les oscillations moyennes peuvent être représentées par les chiffres suivants :

Homme, 36 à 41; femme, 32 à 36; moyenne générale : 32 à 41.

Cette somme de matières peut augmenter ou diminuer.

Augmentation. — Les causes qui la déterminent sont les suivantes :

1° Une alimentation riche, abondante et azotée;

2° L'introduction dans l'économie d'une quantité d'eau anormale.

D'après les expériences de M. Becquerel, toutes les fois qu'une quantité un peu considérable d'eau est introduite dans l'organisme, cette eau en sort par les reins ; mais ces organes ne font pas l'office de simples filtres inertes ; ils travaillent pour éliminer l'eau, et ce travail est une véritable sécrétion ; d'où résulte que la fonction des reins étant augmentée, ne peut l'être pour l'eau seule, et conséquemment entraîne une quantité plus considérable de principes solides.

Cette loi explique la débilitation de l'organisme qui accompagne les flux urinaires considérables. Tel est, par exemple, ce qui a lieu : 1° Dans la polydipsie, M. Becquerel a vu la somme des parties solides monter à 43,659 ; 2° dans les flux urinaires qui ont lieu sous l'influence d'affections nerveuses et spécialement d'accès d'hystérie : chez une jeune fille nous l'avons vue s'élever à 43,083 ; 3° dans le diabète, le chiffre des parties solides augmente d'une manière énorme.

Les principes solides ainsi augmentés impriment à l'urine des caractères différents, suivant la quantité d'eau dans laquelle ils sont dissous. Ainsi, quand cette augmentation se produit sous l'influence d'une alimentation riche et substantielle, la quantité d'eau n'est pas augmentée, et l'urine est fortement chargée, colorée et dense. Dans les cas où l'augmentation est la

conséquence de l'introduction d'une quantité anormale d'eau dans l'organisme, c'est le contraire qui a lieu, et les urines sont claires, limpides, peu colorées et peu denses.

Diminution. — La diminution des parties solides est beaucoup plus fréquente que l'augmentation. Elle se produit sous l'influence de deux conditions de l'organisme diamétralement opposées :

1° A. Sous l'influence de la fièvre, des phlegmasies aiguës, des désordres fonctionnels un peu intenses, des accès de maladies du cœur ou des poumons, des maladies du foie, etc., la quantité des parties solides diminue. Dans les expériences de M. Becquerel, cette diminution a varié, dans ces cas, de 28,672 à 11,284, moyenne 24,148.

Cette somme de parties ainsi diminuées imprime à l'urine des qualités différentes, suivant la quantité d'eau dans laquelle elle est dissoute. Le cas le plus commun est de voir la proportion d'eau diminuer d'une quantité beaucoup plus considérable encore. Aussi observe-t-on alors des urines très foncées en couleur, très denses, acides et souvent sédimenteuses. Si la quantité d'eau n'a pas sensiblement diminué, les urines sont moins denses, peu colorées et peu acides.

B. Sous l'influence de ces mêmes conditions, s'il existe de plus une cause d'épuisement, de débilité, d'anémie, la somme des principes solides diminue bien davantage encore. C'est ainsi que la moyenne de douze expériences a donné à M. Becquerel 14,150; pour chiffre le plus élevé, 20,519, et pour chiffre le plus bas, 5,144. Cette somme ainsi diminuée peut être délayée dans une quantité d'eau très variable.

2° Sous l'influence de conditions de débilité et quand il n'existe ni fièvre, ni phlegmasies, ni trouble général, etc., la somme des matières solides diminue. C'est ce qui a lieu dans la chlorose, l'anémie, la débilitation produite par des causes très diverses : pertes sanguines, suppurations abondantes, etc., l'épuisement causé par les maladies chroniques.

Moyenne de vingt-sept expériences : 21,069; maximum, 31,498; minimum, 9,832 (Becquerel).

Cette somme ainsi diminuée est en général contenue dans

une quantité d'eau qui est sensiblement la même que dans l'état physiologique. Aussi les urines sont-elles moins colorées, moins denses, moins acides, etc. La somme des matières en dissolution reste assez fréquemment normale dans les maladies.

C. Urée.

L'urée est un des éléments constitutifs les plus indispensables de l'urine. Pour extraire l'urée et la peser, la chimie indique plusieurs procédés. L'un, celui de Berzelius, donne l'urée pure, mais il est trop long et exige une trop grande quantité d'urine. Il est d'ailleurs compliqué et difficile à exécuter. Un autre, dû à M. Lecanu, est plus simple et donne des résultats suffisamment exacts: c'est celui que l'un de nous a suivi dans ses nombreuses analyses. En voici le résumé:

On évapore les urines jusqu'à consistance sirupeuse et à un feu doux. On traite ce sirop par l'alcool à 36 degrés. Il s'opère un dépôt, et l'urée, une partie des matières extractives, la matière colorante et l'acide lactique se dissolvent dans l'alcool. Le précipité est formé par les sels alcalins et terreux, l'acide urique et les urates. On filtre et on lave le précipité avec l'alcool pour enlever l'urée qui peut rester; on réunit et l'on évapore les solutions alcooliques, et, une fois en consistance sirupeuse, on traite le résidu par un poids égal d'acide nitrique pur, on mélange et on laisse cristalliser. La matière se prend en masse et cette masse cristalline retient dans ses mailles des eaux mères tenant en dissolution l'acide lactique et les matières extractives. On comprime le nitrate d'urée dans un linge de batiste très fin, et l'eau brune qu'on en extrait est encore traitée par l'acide nitrique pour enlever ce qui reste d'urée.

Le nitrate d'urée ainsi obtenu dans ces deux opérations n'est pas pur; il faut le mettre dans un nouet de linge, le traiter par l'eau glacée, le comprimer de nouveau dans du linge ou du papier joseph, et le dessécher à un feu doux dans une étuve à 30 ou 40 degrés.

Le résidu est du nitrate d'urée sensiblement pur. On le pèse desséché et l'on en déduit le poids de l'urée d'après la composi-

tion connue en poids du nitrate d'urée d'après M. Regnault : urée, 48,988 ; acide nitrique, 43,781 ; eau, 7,281.

Nous exposons simplement le procédé sans pouvoir indiquer les précautions nombreuses qu'il faut prendre pour obtenir des résultats exacts (voyez *Séméiotique des urines*, p. 33).

Quantités moyennes d'urée dans l'état physiologique.

	Densité moyenne de l'urine.	Quantité d'urée rendue en 24 heures.	Quantité d'urée dans 1000 grammes d'urine.
Hommes.	1018,900	17,537	13,838
Femmes.	1015,120	15,582	10,366
Moyenne générale. . .	1017,010	16,555	13,102

On peut admettre, en résumé, que la quantité d'urée contenue dans 1000 grammes d'urine peut osciller entre 10 grammes et 14 grammes, et la quantité rendue dans l'espace de 24 heures, entre 15 et 18 grammes.

Les chiffres de M. Lecanu et ceux de M. Becquerel diffèrent très peu entre eux. Le premier a surtout étudié l'urée dans l'état physiologique; le second, dans l'état physiologique et dans l'état pathologique. D'après les tableaux de ces analyses on peut tirer les conclusions suivantes :

a. La quantité d'urée contenue dans l'urine de 24 heures reste quelquefois normale, quelle que soit la quantité d'eau qui dissolve la somme des matières solides; qu'elle soit diminuée et les urines foncées et épaisses, ou qu'elle soit abondante et les urines claires et limpides.

b. La quantité d'urée est très rarement augmentée, c'est un fait exceptionnel.

c. Dans la plupart des maladies capables d'altérer le produit de la sécrétion urinaire, la loi générale est la diminution de la quantité physiologique d'urée sécrétée dans l'espace de 24 heures. On peut ranger en 5 séries les cas dans lesquels l'urée est diminuée.

Première série. — Urines foncées, denses, très acides, et en général peu abondantes.

Causes. — Mouvement fébrile, phlegmasies, troubles fonctionnels généraux, maladies du foie.

Moyenne de densité, 1021,914; moyenne d'eau, 616,495; moyenne d'urée, 9.

Deuxième série. — Urines claires, peu colorées, peu denses, peu ou point diminuées de quantité.

Causes. — Anémie, chlorose, débilitation par des pertes quelconques.

Moyenne de densité, 1011,837; moyenne d'eau, 1161,390; moyenne d'urée, 7,030.

Troisième série. — Urines assez foncées, assez chargées, diminuées de quantité et cependant peu denses.

Causes. — Anémie, chlorose, débilitation avec fièvre, phlegmasies ou troubles fonctionnels.

Densité moyenne, 1014,880; moyenne d'eau, 594,051; moyenne d'urée, 4,918.

Quatrième série. — Cas analogue au précédent, mais quantité d'eau plus considérable.

Causes. — Elles sont semblables à celles de la première série, sauf qu'il y a une plus grande quantité d'urine, sans qu'on en sache la raison.

Moyenne de densité, 1010,500; moyenne d'eau, 1285,230; moyenne d'urée, 8,919.

Cinquième série. — État normal malgré la maladie.

Causes. — Beaucoup de maladies légères, d'indispositions, de névroses.

Moyenne de densité, 1017,747; moyenne d'eau, 949,316; moyenne d'urée, 12,351.

Modification de qualité de l'urée.

Toutes les fois que les urines deviennent alcalines, et ce fait n'est pas rare, ce changement dans les qualités de ce liquide est le résultat de la décomposition de l'urée. Il est facile de s'en rendre compte.

L'examen de la formule atomique de l'urée démontre que ce composé est équivalent au cyanate d'ammoniaque, ou bien au carbonate d'ammoniaque anhydre dont on aurait retranché les éléments de 2 atomes d'eau.

Chauffée à près de 300 degrés, l'urée se transforme en ammoniaque et en une poudre qui n'est autre chose que de l'acide cyanique; en la distillant, on en obtient de l'acide cyanique anhydre et une certaine quantité d'urée régénérée.

L'urée, en absorbant les éléments de 2 atomes d'eau, se transforme en carbonate d'ammoniaque. Or, cette transformation est d'autant plus facile que l'urée est en présence de matières animales, c'est ce qui arrive dans l'urine. Dès l'instant que ce liquide est sécrété, mais surtout dès qu'il est hors de la vessie, la décomposition de l'urée commence et se fait tantôt rapidement, tantôt lentement, circonstance que l'on ne peut rattacher à aucune règle fixe. On peut dire seulement que la température chaude et sèche de l'été favorise la transformation. Nous verrons plus loin que le mucus en grande abondance et le pus la favorisent également d'une manière remarquable.

L'urée ayant donc commencé à se décomposer, la production du carbonate d'ammoniaque continue; elle rend l'urine d'abord neutre, puis alcaline. Alors commencent les phénomènes nombreux qui caractérisent la décomposition spontanée de ce liquide : du sous-carbonate de chaux se produit et se précipite; le phosphate de chaux, n'étant plus retenu en dissolution par l'acidité de l'urine, se dépose également; l'ammoniaque abandonnée par l'acide carbonique qui s'est porté sur la chaux, se porte sur le phosphate acide de magnésie et le transforme en phosphate ammoniaco-magnésien neutre, ou bibasique, qui cristallise. En même temps la matière colorante de l'urine pâlit et se détruit en partie. On doit observer qu'avant d'arriver à l'état neutre ou alcalin, quand l'urine est encore acide, la décomposition de l'urée est cependant déjà commencée, bien qu'en apparence aucun phénomène ne semble l'annoncer. Dans quelques circonstances, cependant, l'urine, tout en conservant son acidité, présente une particularité qui a pu induire en erreur quelques observateurs et leur faire croire à la présence de l'albumine.

Si l'on chauffe un certain nombre d'urines prises au hasard et qu'on porte la température jusqu'à l'ébullition, on en voit quelques unes devenir louches, opaques, et donner naissance à un pré-

cipité plus ou moins abondant. Un tel phénomène était généralement considéré comme dû à la présence de l'albumine qui, disait-on, est le seul principe coagulable par la chaleur dans les urines acides. Cependant il n'en est rien. Ce dépôt blanchâtre est uniquement constitué par du sous-carbonate de chaux et quelquefois de magnésie auxquels la chaleur a enlevé l'excès d'acide carbonique qui seul les tenait en dissolution. La preuve en est que si l'on vient à traiter une telle urine par un acide quelconque, la chaux et la magnésie sont dissoutes, et il se dégage des bulles d'acide carbonique.

Nous devons dire ici quelques mots du rôle important que joue l'urée dans l'organisme, attendu que c'est par des modifications particulières de ce principe qu'on explique maintenant certains états diathésiques.

L'urée est l'un des résidus de la nutrition interstitielle des tissus. C'est l'un des produits de la décomposition des tissus qui cessent de faire partie de l'organisme et qui sont éliminés sous cette forme. La sécrétion par les reins est donc un des phénomènes importants de l'économie, phénomène dont l'accomplissement ne saurait être troublé sans un grave dommage pour l'homme.

Pour que les résidus de nos tissus abandonnent l'organisme sous forme d'urée et en quantité déterminée, il faut qu'ils aient été complétement brûlés par l'oxygène qui circule dans le sang. C'est là ce qui arrive dans l'immense majorité des cas. Mais il n'en est pas toujours ainsi, et, dans certaines circonstances dont il sera question plus tard, cet oxygène n'est pas en quantité suffisante pour brûler les tissus qui cessent de faire partie de l'organisme, ou, ce qui revient au même, il est employé à d'autres usages, ou bien encore il y a excès de tissus à brûler. Dans ces trois cas le résultat final est le même. Au lieu d'urée, c'est un produit incomplétement brûlé qui en est la conséquence, c'est en particulier de l'acide urique. On voit alors se produire l'état général auquel on a donné le nom de diathèse urique. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

D. Acide urique et urates acides d'ammoniaque, de potasse, de soude, de chaux, de magnésie.

L'acide urique, bien qu'en proportion peu considérable dans l'urine, est cependant l'un de ses éléments les plus importants et qui varie le plus dans les maladies.

L'acide urique, sauf quelques cas exceptionnels, n'est pas à l'état de liberté complète dans l'urine. Les sédiments qu'on rencontre si souvent dans ce liquide sont constitués, suivant Prout, MM. Rayer et Donné, par de l'urate acide d'ammoniaque mélangé d'une petite quantité d'urates acides alcalins ou terreux. D'après M. Quevenne et M. Becquerel, ils sont constitués par de l'acide urique rendu amorphe par suite de sa combinaison ou de son mélange avec une certaine quantité de matières animales (matière colorante et matières extractives).

Toutes les fois qu'il sera question d'acide urique dans ce paragraphe, c'est de ce dernier que nous voudrons parler.

Pour extraire l'acide urique de l'urine, le procédé indiqué par M. Lecanu est excellent. Cet élément est obtenu dans la même opération pratiquée pour l'extraction de l'urée. Nous avons vu que, pour extraire ce dernier principe, on réduisait l'urine en consistance sirupeuse et qu'on traitait ce sirop par l'alcool. Il s'opérait alors un dépôt et il se formait un précipité insoluble constitué par les sels alcalins et terreux de l'urine, plus l'acide urique, plus une petite quantité de matière animale et colorante. C'est de ce précipité insoluble dans l'alcool qu'on extrait l'acide urique. On commence par le laver avec ce liquide pour enlever toute l'urée qui aurait pu rester. On laisse égoutter et l'on traite par l'eau distillée aiguisée d'acide chlorhydrique. Cet acide dissout immédiatement tous les sels alcalins et terreux et une petite quantité de matière animale extractive qui les agglutinait. Cette dissolution est d'autant plus facile qu'ils sont à l'état d'hydrates. De plus, l'acide chlorhydrique décompose les urates, si toutefois il y en a, ce qui est le cas le moins fréquent. On filtre de nouveau et l'on a pour résidu une poudre d'un blanc grisâtre qui n'est autre chose que de l'acide urique

presque pur, sauf toutefois la petite quantité de matière animale avec laquelle il est combiné. Cette poudre grise, desséchée lentement à une douce température, peut être pesée facilement.

Le traitement par l'acide hydrochlorique doit être fait à une basse température : car si on l'élevait, il se dissoudrait une certaine quantité d'acide urique qui ne se précipiterait plus par le refroidissement.

Voici les quantités physiologiques d'acide urique contenues dans l'urine :

	Densité.	Acide urique dans 1000 grammes d'urine.	Acide urique sécrété en 24 heures.
Hommes.....	1018,900	0,391	0,495
Femmes.....	1015,170	0,400	0,557
Moyenne générale.	1017,010	0,398	0,526

On peut conclure des faits particuliers que sur 1000 parties d'urine la moyenne physiologique oscille entre 0,3 et 0,5, et sur la quantité sécrétée dans l'espace de 24 heures, oscille entre 0,4 et 0,6.

§ III. Variations de l'acide urique dans l'état pathologique.

Ces variations peuvent être rangées en trois catégories de faits :

Première catégorie. — Augmentation de la quantité absolue d'acide urique sécrétée dans les vingt-quatre heures.

L'acide urique augmente :

1° Dans certaines conditions physiologiques, telles qu'un accès de colère, une émotion vive, un bon repas, un excès de table, l'ivresse, l'usage habituel d'une nourriture abondante, substantielle et excitante ;

2° La fièvre, quelle que soit la cause organique ou fonctionnelle qui lui ait donné naissance et la maladie à laquelle elle soit due ;

3° Un trouble fonctionnel général intense, quelle que soit sa cause : tels sont les accès de dyspnée dans l'emphysème pulmo-

naire ou les maladies du cœur, des douleurs très vives, des convulsions, le délire, etc.;

4° Les maladies du foie et en particulier l'hépatite aiguë et chronique, le cancer de cet organe, la cirrhose.

Voici les moyennes obtenues dans ces quatre catégories de cas.

Densité moyenne, 1021,654 ; quantité d'eau, 653,454; acide urique, 1,041.

La plupart du temps, comme on le voit par ces moyennes, l'acide urique augmenté de quantité est dissous dans une moindre proportion d'eau qu'à l'état normal. La conséquence est la formation de dépôts sédimenteux uniquement formés par de l'acide urique ou plutôt par des urates. Ces dépôts, examinés au microscope, sont constitués par des grains amorphes et non par des cristaux d'acide urique, ce qui démontre qu'ils ne sont pas formés par de l'acide urique pur, mais par des urates ou de l'acide urique combiné avec une petite quantité de matière animale.

Il est une circonstance grave dans laquelle on trouve l'acide urique augmenté et se déposant dans l'urine à l'état cristallin. C'est toutes les fois qu'existe la diathèse urique. L'urine étant la voie principale d'élimination, ce principe immédiat est éliminé à l'état de cristallisation. C'est ce qui a lieu en particulier dans la goutte et la gravelle.

Deuxième catégorie. — Acide urique conservé en quantité à peu près normale.

Les causes sont les mêmes que celles de la catégorie précédente. Les malades sont en proie à un mouvement fébrile plus ou moins intense, à des désordres fonctionnels, à des maladies du cœur et du foie, etc.; mais ils diffèrent des premiers en ce que, par la nature de la maladie, les pertes morbides qu'ils ont pu présenter ou les moyens thérapeutiques employés, ils ont été fortement débilités et portent en eux une cause d'épuisement.

Voici la moyenne d'un certain nombre de cas de ce genre : Densité, 1016,437; quantité d'eau, 590,450; acide urique, 0,559.

En pareil cas, la plupart du temps, cette quantité à peu près normale d'acide urique, étant concentrée dans une proportion d'eau moins forte, se dépose et détermine ainsi la formation de sédiments comme dans les cas de la première catégorie.

Troisième catégorie. — Diminution de la quantité d'acide urique.

Deux grandes causes la déterminent : 1° la chlorose ; 2° l'anémie, quelle que soit la cause qui l'ait produite. Il est bien entendu qu'il n'y a ni fièvre, ni trouble fonctionnel intense.

Voici un tableau de la quantité moyenne de l'acide urique en pareil cas :

Densité, 1011,855 ; eau, 1080,901 ; acide urique, 0,218.

Les urines alors sont la plupart du temps peu denses, claires, limpides et sans dépôt.

Telles sont les principales modifications de quantité de l'acide urique. Mais, pour le praticien, ce n'est pas là le phénomène le plus important. Pour lui, c'est le rapport entre la quantité d'acide urique et la quantité d'eau, ou, si l'on veut, la quantité relative d'acide urique contenu dans 1000 grammes d'eau.

Considéré sous ce rapport, l'examen des urines a une grande importance; il comprend presque complétement l'étude des sédiments. Nous allons nous en occuper avec soin.

Rappelons qu'en moyenne, dans 1000 grammes d'urine, il y a 0,400 d'acide urique, et que l'augmentation, toujours rapportée à 1000 grammes, peut aller à 0,600, 0,700, 0,800, 1,000, 2,000 et même 3,000.

C'est le mode de manifestation de ces augmentations que nous allons étudier.

A. Augmentation de l'acide urique, relativement à l'eau.

Trois cas peuvent se présenter : 1° l'urine reste transparente ; 2° il se forme un dépôt par l'addition d'une petite quantité d'acide nitrique; 3° ce dépôt ou ces sédiments se forment spontanément.

Ces trois cas ou ces trois variétés présentent des caractères

communs : *a.* l'urine est très acide; *b.* l'urine est très colorée; *c.* l'urine a une densité plus considérable qu'à l'état normal.

PREMIÈRE VARIÉTÉ. — *L'urine reste transparente.* Elle est, ainsi que nous venons de le dire, très colorée, très acide, très dense. Quelquefois elle reste telle; d'autres fois le repos prolongé ou l'action du froid y déterminent à la longue la formation d'un sédiment. C'est ce qui arrive fréquemment en hiver. De pareils cas ne coïncident pas avec les augmentations les plus considérables de l'acide urique.

DEUXIÈME VARIÉTÉ. — *L'urine, d'abord transparente, très acide, très colorée, très dense, laisse former un sédiment par l'addition de quelques gouttes d'acide nitrique.* — Ce sédiment est de l'acide urique combiné avec une petite quantité de matière animale, et par conséquent non cristallisé.

a. *Causes de ce précipité.* — Ce précipité n'est pas dû à l'excès seul d'acide urique, puisqu'il arrive souvent qu'il ne se produit pas dans ce cas. Il existe probablement quelque action physique inconnue et moléculaire, peut-être de nature électrique, qui détermine cette précipitation. Peut-être aussi cette petite quantité d'acide nitrique enlève-t-elle à une combinaison spéciale une petite proportion d'acide urique; et, une fois l'action commencée, toute la quantité excédante du composé suit-elle les premières particules précipitées en vertu de l'action physique inconnue que nous supposons.

b. *Mode de formation du précipité.* — Deux choses peuvent arriver : ou l'urine devient trouble et le sédiment général, ou bien les particules d'acide urique se rassemblent au centre et forment un nuage opaque, un sédiment suspendu, pour ainsi dire, entre deux eaux. Cette propriété singulière est due à la petite quantité d'acide urique précipité, à la viscosité et à la consistance du liquide, à la forme du vase.

c. *Propriétés physiques et chimiques du précipité.* — Ce précipité est soluble dans un excès d'acide nitrique. Il est également soluble par l'ébullition dans le liquide d'où il s'est déposé. Sa couleur est très variable et dépend de la proportion de matière colorante contenue dans les urines. Il peut présenter

les différentes nuances entre le blanc et le jaune rouge-brique. L'examen microscopique démontre qu'il est constitué par une poudre amorphe, excessivement ténue, composée de grains opaques, noirâtres, irréguliers, dont le diamètre ne peut être mesuré d'une manière exacte à cause des variations de volume, mais qu'on peut estimer en moyenne à 1/500 de millimètre.

De tels sédiments ont pu être confondus avec l'albumine. C'est à l'aide de leur solubilité dans un excès d'acide et par la chaleur qu'on les distinguera.

TROISIÈME VARIÉTÉ. — *Acide urique en excès. Il se précipite spontanément, soit par le simple refroidissement de l'urine, soit au bout de quelques heures.* — Les urines qui présentent cette particularité sont nombreuses. Avant la formation du dépôt, elles sont en général très denses, fortement colorées, très acides et précipitent souvent par l'addition de l'acide nitrique.

La formation de ces dépôts s'explique : 1° par l'excès d'acide urique; 2° par l'abaissement de la température de l'urine après sa sortie du corps. Aussi l'hiver se forment-ils beaucoup plus facilement.

Les urines sont quelquefois rendues par les malades à l'état sédimenteux. C'est ce qui indique la présence d'une quantité d'acide urique plus forte que lorsque le précipité ne se fait que plus tard. Dans d'autres cas, le précipité se forme presque immédiatement après la sortie de l'urine; quelquefois, enfin, plusieurs heures après.

Voici un résultat obtenu par M. Becquerel dans ses expériences :

Sur 443 urines conservées de six heures du matin à six heures du soir, 102 devinrent sédimenteuses. Sur ces 102, 71 avaient déposé leur acide urique à neuf heures du matin.

On peut donc établir cette proportion que, sur 102 urines sédimenteuses, 71 avaient précipité par le simple refroidissement, et 31 au bout de plusieurs heures.

Le sédiment ne se forme pas toujours de la même manière. Quelquefois l'urine se trouble en masse, et plus tard seulement elle s'éclaircit par le dépôt de l'acide urique au fond du vase.

Dans d'autres cas, le sédiment reste comme suspendu au milieu du liquide. Ce dernier effet, dont on ne s'est pas tout d'abord rendu compte, est dû à l'existence, à la partie inférieure de l'urine, d'une couche de mucus qui empêche le sédiment de tomber au fond.

Propriétés chimiques et physiques des sédiments. — Ces propriétés sont assez remarquables, et peuvent être facilement résumées. Les sédiments d'acide urique sont solubles par la chaleur, solubles dans un excès d'acide nitrique. Leur couleur dépend de la quantité de matière colorante avec laquelle est combiné l'acide urique. Si la matière colorante est absente, comme cela a souvent lieu dans les urines sédimenteuses de quelques chlorotiques, le sédiment est blanc, blanc grisâtre ou blanc jaunâtre. S'il existe une certaine quantité de cette matière colorante, le sédiment est jaune plus ou moins foncé ou rougeâtre. Si enfin la matière colorante est en grand excès, les sédiments sont rougeâtre briqueté. C'est à ces derniers qu'on a bien souvent donné le nom d'*acide rosacique*. Ce prétendu acide n'est autre chose que la combinaison de l'acide urique avec un grand excès de matière colorante.

L'examen microscopique démontre que ces sédiments sont constitués par une multitude de granules très fins, noirâtres, groupés de différentes manières, de façon à représenter souvent des figures bizarres. Quelquefois on les trouve disposés sous forme de véritables globules noirâtres constitués par le rapprochement et l'agglomération des granules.

B. Mode de manifestation de la diminution de l'acide urique.

Les urines qui contiennent une faible proportion d'acide urique sont en général peu foncées en couleur, peu acides et peu denses. Cette dernière propriété est due à ce que presque toujours, quand l'acide urique est diminué de proportion, les autres éléments chimiques de ce liquide le sont également.

C. Altérations de qualité de l'acide urique.

Nous ne parlons pas ici des divers états de l'acide urique

dans l'urine, tantôt à l'état cristallin, tantôt combiné avec des matières animales ou avec des matières extractives, ni de ses combinaisons avec l'ammoniaque, la potasse, la soude et la chaux : toutes ces combinaisons existant pour la plupart du temps dans les sédiments auxquels on a donné simplement le nom de *sédiments d'acide urique*.

Nous traiterons seulement de quelques propriétés de cet acide qu'il est utile de connaître, ce sont les suivantes :

1° L'acide urique cristallisé est insoluble dans l'eau même échauffée.

2° L'acide chlorhydrique n'en dissout pas une quantité sensible à froid.

3° L'acide nitrique, pourvu qu'il soit concentré, le dissout bien.

4° Lorsqu'il est exposé à l'action de la chaleur dans une cornue, on trouve dans les produits de la distillation une quantité notable d'urée, d'acide cyanurique, d'acide cyanhydrique et d'ammoniaque.

5° Soumis à l'influence oxydante du peroxyde de plomb, il donne naissance, en absorbant un atome d'oxygène, à de l'acide oxalique, de l'urée et de l'allantoïne (acide allantoïque de Lassaigne, acide amniotique de Vauquelin). Cette transformation s'opère probablement dans l'organisme dans certaines circonstances données et il est important de ne pas oublier cette possibilité.

6° L'action de l'acide nitrique concentré sur l'acide urique donne naissance à deux corps qui mêlés ensemble à l'ammoniaque produisent ce qu'on appelle le purpurate d'ammoniaque.

§ IV. Matières de nature inorganique tenues en dissolution dans les tissus, et indécomposables à la température rouge.

Ces matières sont les suivantes :

Sulfate de potasse,

Sulfate de soude,

Chlorure de sodium,

Phosphate de soude,
— de chaux,
— de magnésie,
Silice (selon Berzelius),
Acide phosphorique uni à l'ammoniaque,
Soude unie à l'acide lactique.

On peut aussi représenter ces matières de la manière suivante :

Acide sulfurique, Acide phosphorique, } combinés à { potasse, soude, chaux, magnésie.

Chlore combiné aux radicaux des précédents oxydes.
Une très faible quantité de silice.

Pour extraire ces divers composés salins ou pour avoir la masse entière, deux procédés peuvent être employés; ils donnent tous deux des résultats identiques, seulement le premier est plus long, plus dispendieux et plus délicat que le deuxième.

Premier procédé. — On fait évaporer l'urine, préalablement pesée, dans une capsule de porcelaine ; une fois en sirop épais, on continue l'évaporation jusqu'à siccité dans un creuset de porcelaine que l'on porte ensuite, après l'avoir recouvert d'un couvercle de même nature, jusqu'à la température rouge blanc.

A cette température, toutes les matières organiques sont décomposées et détruites, l'hydrochlorate d'ammoniaque est volatilisé, et il ne reste dans le creuset qu'une masse blanche, grenue, cristalline, composée de tous les sels que nous avons mentionnés.

Ce procédé est exact, mais il est très long ; il faut souvent plusieurs heures d'une température très élevée ; l'opération devient dispendieuse ; elle exige des précautions. On peut opérer aussi dans des creusets de platine, mais il nous est arrivé d'en perforer deux, ce qui était dû à ce qu'un peu de charbon étant tombé dans la masse, un peu de phosphore fut réduit et détruisit le fond du creuset.

Deuxième procédé. — Nous préférons employer le procédé

de M. Lecanu, qui est très exact, très simple et facile à exécuter.

Voici comment le décrit ce chimiste :

« On profite tout à la fois de la transformation de l'urée en » nitrate d'ammoniaque, sous l'influence de la chaleur et de » l'acide nitrique et de la propriété que possède le nitrate d'am- » moniaque de brûler aisément les éléments combustibles des » matières organiques, pour rendre l'opération pour ainsi dire » instantanée. J'ajoutais au produit sirupeux de l'évaporation » de 500 grammes d'urine, 20 à 25 grammes d'acide nitrique » pur. Je continuais à chauffer jusqu'à ce que la matière pût » se solidifier par le refroidissement, et quand elle était com- » plétement refroidie et par conséquent solide, je la projetais » par petites portions dans un creuset de platine chauffé au » rouge. Une vive déflagration se manifestait, les matières » organiques étaient complétement détruites, et les sels fixes » restaient pour résidu sous forme de masse, d'une blancheur » parfaite. Après les avoir pendant quelques instants maintenus » en fusion tranquille, on procédait à leur analyse. »

Voici la composition moyenne des matières salines contenues dans les urines, et résultant des analyses de l'un de nous :

	Quantités de sels sur 1000 parties de matières salines.	Quantités de sels sur 1000 parties d'urine.	Quantités de sels sur l'urine de 24 heures.
Acide sulfurique.	12,36	0,855	1,123
Chlore.	7,25	0,502	0,659
Acide phosphorique.	4,59	0,317	0,417
Potasse.	18,80	1,300	1,708
Soude, chaux et magnésie.	57,00	3,944	5,181
	100,00	6,919	9,089

Des nombreuses analyses qui ont été faites, on peut conclure que les sels inorganiques varient et oscillent entre 6 et 10 grammes pour la quantité sécrétée en vingt-quatre heures et entre 5 grammes, 5 et 8 grammes pour la quantité contenue dans 1000 grammes.

Dans l'état pathologique les proportions de l'ensemble de cette masse saline ou des éléments divers qui la composent sont essentiellement variables. Voici cependant les conclusions

auxquelles a été conduit M. Becquerel dans sa *Séméiotique des urines :*

Les variations auxquelles sont soumises les quantités de sels inorganiques contenues dans les urines sont les mêmes et dans le même sens que celles de l'urée, mais elles sont moins tranchées et moins constamment semblables à elles-mêmes.

La loi générale, sauf quelques exceptions que nous avons mentionnées (cas dans lesquels l'urine diffère peu de l'état normal, et cas dans lesquels une grande quantité d'eau est introduite dans l'économie), c'est la diminution de la quantité absolue des sels inorganiques contenus dans les urines; mais le chiffre exact de cette diminution est tellement variable qu'il est impossible de donner une moyenne qui puisse également convenir à tous, puisqu'on l'a vu varier entre 1, 5, 7 et même 8.

Le chiffre indiquant le degré de diminution et surtout la plus ou moins grande quantité d'eau, dont les sels sont étendus, donnera de grandes variétés sous le rapport des proportions relatives aux autres éléments chimiques de l'urine, et surtout à l'eau. Ainsi, s'il y a diminution absolue des sels, et en même temps peu d'eau, ces sels bien qu'en moins grande quantité qu'à l'état normal, se concentreront cependant dans cette faible proportion d'eau et pourront présenter un chiffre au-dessus de la moyenne normale.

Le contraire pourra avoir lieu, c'est-à-dire qu'une proportion plus forte qu'à l'état normal ou au moins semblable étant délayée ou étendue dans une grande quantité d'eau, le rapport sur 1000 parties pourra même être très inférieur au chiffre normal.

La densité de l'urine est assez en rapport avec la proportion de sels inorganiques que contient ce liquide. C'est, du reste, le seul moyen approximatif que nous puissions donner pour employer dans les expériences cliniques et avoir une idée de la quantité des sels contenus dans l'urine que l'on veut examiner.

§ V. Matières de nature organique tenues en dissolution dans l'urine.

Ces matières sont :

1° L'acide lactique libre. Il est probable qu'il est combiné avec une partie de l'urée et à l'état de lactate d'urée. Cela est démontré d'une manière à peu près positive par les expériences de MM. Cap et Henry. Les combinaisons de l'acide lactique sont, du reste, d'une analyse très difficile ;

2° Lactate d'ammoniaque ;

3° Lactate de soude ;

4° Hydrochlorate d'ammoniaque. Lorsqu'il y a eu du carbonate d'ammoniaque, c'est qu'il y a eu déjà un peu d'urée décomposée.

5° Matière colorante ;

6° Matières extractives proprement dites, et dans lesquelles on peut faire rentrer les extraits de viande de Berzelius.

Dans l'état normal, ces matières organiques sont, en moyenne, de 10,696, dans la quantité d'urine rendue en 24 heures, et de 8,647 dans 1000 grammes d'urine. Nous placerons donc les limites des quantités physiologiques entre 8 et 12 grammes pour la sécrétion d'urine en 24 heures, et entre 7 et 10 grammes pour les rapports avec l'eau sur 1000 grammes d'urine.

M. Becquerel a étudié dans sa *Séméiotique des urines* les variations pathologiques de ces matières organiques. Voici les conclusions auxquelles il a été conduit :

Dans quelques maladies (fébriles, aiguës, avec troubles fonctionnels intenses, maladies du foie), on peut trouver un des cas suivants :

Augmentation, en général, peu considérable de la quantité des matières organiques ; conservation de la quantité normale (dans les limites que nous avons données), légère diminution de cette même quantité.

Ces trois états oscillant comme on le voit autour des limites normales, coïncidant avec la diminution de la quantité d'eau, paraissent alors toujours relativement augmentés de quantité;

l'urine étant représentée par 1000, il s'opère là une concentration qui se fait dans le même sens que celle de l'urée, de l'acide urique et des sels inorganiques.

Dans ces maladies dans lesquelles la quantité d'eau s'éloigne peu des chiffres normaux, les rapports relatifs de la quantité de matières organiques, l'urine étant représentée par 1000, oscillent autour des limites physiologiques.

Dans les maladies caractérisées par l'anémie, la faiblesse, l'épuisement, quelle qu'en soit l'origine, il y a diminution relative et absolue de la quantité des matières organiques ; cette diminution est beaucoup moins forte que celle des autres éléments chimiques de l'urine.

§ VI. Altérations que peut éprouver chacune des matières organiques qui viennent d'être étudiées dans leur ensemble.

Matières colorantes. — Il est très difficile de déterminer la nature de la matière colorante de l'urine. La cause en est dans la solubilité très grande de cette matière dans tous les liquides et dans l'impossibilité où l'on est de la séparer des matières dites extractives.

Bellini, le premier, Boerhaave ensuite, admirent qu'avec l'urine la plus colorée, on pouvait fabriquer toutes les urines intermédiaires jusqu'à la plus pâle et imiter ainsi le procédé de la nature. Il suffit pour cela d'y ajouter des quantités d'eau différentes. Rien n'est plus juste que cette proposition et nous en adoptons pleinement tous les termes.

La matière colorante de l'urine est-elle due, comme le croit Prout, à une espèce de résine urinaire qu'il a isolée? Est-elle due, comme le pense Berzelius, à une matière extractive colorée, d'une saveur aromatique et poivrée, et soluble dans l'alcool? Cette matière colorante est-elle de la même nature que la matière colorante jaune de la bile (bilifulvine)? Ou bien est-elle de même nature que la matière colorante jaune du sang (hémaphéine)? Ce sont des questions qu'il serait fort intéressant de voir résolues, mais qui ne le sont pas.

Quoi qu'il en soit, on voit souvent, lorsqu'il se forme des sédiments dans les urines acides, l'acide urique entraîner avec soi, en se précipitant, une certaine partie de la matière colorante avec laquelle il est combiné et dont la proportion détermine l'intensité de coloration des sédiments.

Dans certains cas, ces sédiments sont d'un rouge vif. Prout les attribue à la présence d'un acide particulier qu'il appelle *acide rosacique*. D'après M. Becquerel, cette coloration rouge des sédiments est tout simplement due à un grand excès de la matière colorante de l'urine précipitée avec l'acide urique.

Voici des expériences qui le prouvent :

On recueille une certaine quantité de sédiment rouge dans l'urine d'individus différents, par exemple chez ceux qui sont affectés d'une maladie organique du foie. On le lave avec de l'eau distillée froide pour qu'il soit débarrassé de l'excès d'urine. Cette opération est faite sur un filtre. On traite ensuite le sédiment rouge par de l'alcool bouillant. L'alcool dissout la matière colorante et un peu d'acide urique qui, du reste, se dépose, par le refroidissement, sous forme d'une poudre grisâtre insoluble. On est souvent obligé de traiter plusieurs fois ces sédiments par l'alcool, car il est très difficile d'enlever toute cette matière colorante.

La matière colorante en dissolution n'est point rouge, et elle présente au contraire une nuance absolument semblable à celle des urines ordinaires, et des additions successives et nouvelles de petites quantités d'eau permettent de représenter la coloration véritable d'urines de plus en plus claires.

A l'état normal, la quantité de matière colorante n'est jamais absolument semblable à elle-même ; elle varie souvent dans certaines limites : tantôt plus foncée, tantôt plus claire. L'urine de la femme en contient un peu moins que celle de l'homme. On conçoit qu'il est impossible de donner des chiffres pour représenter ces quantités et ces limites physiologiques.

Augmentation de quantité des matières colorantes. — On observe en général cette augmentation quand l'eau diminue et que

l'acide urique augmente, et l'on peut établir que la plupart du temps il y a coïncidence des trois phénomènes suivants :

Diminution notable de la quantité d'eau,

Augmentation relative et absolue de la quantité d'acide urique,

Augmentation relative et absolue de la matière colorante.

Diminution de la quantité normale de la matière colorante. — Cette diminution est assez fréquente, et nous ne pouvons la juger que par la couleur de l'urine.

Quelquefois, mais rarement, elle coïncide avec la diminution de l'eau ; mais la plupart du temps c'est lorsque la quantité de ce liquide augmente que la nuance de l'urine devient de plus en plus claire.

Enfin, on la trouve quelquefois diminuée lorsque la quantité d'eau sort peu des limites physiologiques ; c'est ce qui arrive chez les individus anémiques, en convalescence, ou débilités par des causes quelconques.

Altérations de nature de la matière colorante. — Les urines de diverses couleurs (sans mélange de pus, de sang et de bile) ne sont probablement dues qu'à des quantités différentes de la même matière colorante et à son mélange et à sa combinaison avec des quantités différentes des autres éléments chimiques de l'urine.

Acide lactique. — Il constitue la plus grande partie des matières organiques indéterminées de l'urine. C'est lui qui retient en dissolution le phosphate de chaux et le phosphate ammoniaco-magnésien.

D'après les expériences de MM. Cap et Henry, il est probable que c'est à l'état de lactate d'urée que l'acide lactique se trouve dans l'urine. On y trouve aussi un peu de lactate de soude.

On peut établir que la quantité d'acide lactique est en rapport direct avec l'acidité de l'urine, et en rapport fréquent avec la quantité de matières organiques que contient ce liquide. Les urines foncées en couleur, denses et chargées, sont en effet ordinairement les plus acides.

§ VII. Des matières organiques ou inorganiques pouvant se rencontrer accidentellement dans les urines.

On peut établir dans cette classe deux groupes :

Le premier contient les matières qui sont le résultat simple de la décomposition spontanée des éléments chimiques existant normalement dans les urines.

Le second contient les matières qui n'ont aucune analogie avec celles qui y existaient normalement.

PREMIÈRE CLASSE. — *Matières nouvelles existant dans l'urine et provenant de la décomposition spontanée des éléments chimiques normaux de ce liquide.*

On doit ranger ici les produits de la décomposition de l'urine et les caractères alcalins que prend alors ce liquide.

Un seul fait domine tous les autres dans cette décomposition des urines; c'est à lui qu'on peut rattacher tous les phénomènes, c'est lui qui en est la cause, l'occasion. Ce fait, c'est la décomposition de l'urée en sous-carbonate d'ammoniaque sous l'influence prolongée de l'eau et de la présence de matières organiques. C'est le sous-carbonate d'ammoniaque qui agissant à la fois sur tous les principes de l'urine, sur l'acide lactique, l'acide urique, les sels inorganiques, les matières organiques, opère des décompositions dans chacun de ces principes, et amène des combinaisons nouvelles avec chacun d'eux.

Après avoir donné une idée des phénomènes généraux de la décomposition spontanée des urines, nous parlerons de chacun des nouveaux corps qu'elle fournit, en ne perdant pas de vue ce fait capital et qui simplifie beaucoup l'explication des phénomènes, savoir qu'ils sont tous la conséquence de la transformation de l'urée en sous-carbonate d'ammoniaque.

L'altération spontanée de l'urine, abandonnée à elle-même, présente les phénomènes suivants, qui sont les plus saillants. Elle devient plus pâle, acquiert une odeur ammoniacale et une réaction alcaline, se recouvre d'une pellicule blanche; contre les parois du vase se déposent de petits cristaux blancs de phosphate d'ammoniaque et de magnésie. Peu à peu elle devient

tellement alcaline, qu'elle fait effervescence avec les acides. Par suite de l'évaporation spontanée, elle se concentre et dépose d'abord des cristaux cubiques jaunes qui sont de l'hydrochlorate d'ammoniaque, puis des octaèdres qui sont du chlorure de sodium, et enfin du phosphate d'ammoniaque et de soude. L'acide carbonique du carbonate d'ammoniaque, ayant cédé une partie de sa base aux phosphates, s'est combiné avec une certaine quantité de chaux et de magnésie. En résumé, les corps nouveaux produits sont les suivants :

Sous-carbonates de chaux et de magnésie ;

Phosphates neutres de chaux ;

Phosphate ammoniaco-magnésien neutre ;

Phosphate ammoniaco-magnésien bibasique.

1° *Sous-carbonate de chaux et de magnésie.* — Les carbonates n'existent pas normalement dans l'urine ; leur présence indique presque toujours que la transformation d'urée en carbonate d'ammoniaque a commencé à s'effectuer.

Si l'on cherche dans les urines acides, on verra qu'un certain nombre de ces dernières étant portées à 100 degrés (quelquefois il faut prolonger l'ébullition), on voit se former un précipité blanc, plus ou moins abondant, que beaucoup de personnes prennent pour de l'albumine ; cependant il n'en est rien : c'est du sous-carbonate de chaux qui, étant dissous dans l'urine par excès d'acide carbonique, se précipite lorsque la chaleur chasse ce dernier.

L'examen microscopique le démontre ; mais la preuve la plus évidente est que si l'on ajoute dans la liqueur une ou deux gouttes d'acide nitrique, le précipité disparaît, se dissout sous l'influence de cet acide, et il y a une vive effervescence indiquant le dégagement de l'acide carbonique. Ce fait, qui est très important, n'a jamais été signalé, que nous sachions, du moins dans les urines acides.

La possibilité où l'on est de le confondre avec de l'albumine explique l'importance que nous y attachons.

On connaît, du reste, l'existence des carbonates dans les urines neutres ou alcalines, transparentes ou opaques : lors-

qu'elles sont transparentes, la chaleur, en chassant l'excès d'acide carbonique, laisse déposer du carbonate de chaux qui se dissout avec effervescence par l'addition d'une petite quantité d'acide nitrique. Dans les urines alcalines et sédimenteuses, une partie du sédiment se dissout avec une vive effervescence par l'addition de l'acide nitrique, propriété qui dépend de l'existence, au milieu de ces précipités, de sous-carbonate de chaux et de magnésie. La présence de ces sous-carbonates dans les urines neutres ou alcalines doit se concevoir parfaitement, si l'on se rappelle que les propriétés neutres ou alcalines sont uniquement dues à la transformation d'urée en carbonate d'ammoniaque, ce carbonate se décomposant ensuite en alcali qui se porte sur le biphosphate d'ammoniaque et de magnésie, ou en acide carbonique qui se porte sur la chaux et la magnésie. Examinés au microscope, ces sous-carbonates de chaux et de magnésie présentent l'aspect d'une poussière amorphe constituée par une multitude de petits grains arrondis.

Phosphate neutre de chaux. — Il fait partie des sédiments des urines alcalines. Nous n'avons rien de particulier à en dire ici.

Phosphates ammoniaco-magnésiens neutres et bibasiques. — Si l'on abandonne une urine acide à elle-même, et qu'après avoir attendu qu'elle se décompose on observe les phénomènes qui s'y passent, voici ce qu'on peut constater.

L'urée se décomposant en carbonates d'ammoniaque, il résulte plusieurs décompositions ultérieures, qui sont la suite des réactions de ce composé sur les autres sels.

Parmi ces décompositions, en voici une remarquable :

Les phosphates de chaux et de magnésie sont à l'état acide dans l'urine; le carbonate d'ammoniaque cède son alcali à l'acide phosphorique en excès, et il en résulte du phosphate neutre de chaux qui se précipite, et du phosphate d'ammoniaque qui se combine avec le phosphate de magnésie pour constituer deux phosphates d'ammoniaque, dont le deuxième contient une plus grande quantité d'ammoniaque que le premier.

Le premier, ou phosphate ammoniaco-magnésien neutre, cristallise en beaux prismes rectangulaires droits, bien visibles au microscope.

Si l'on attend plus longtemps, ou qu'on traite directement, par exemple, une urine acide par de l'ammoniaque en excès, l'urine s'étant chargée d'une plus grande quantité de carbonate d'ammoniaque, le phosphate ammoniaco-magnésien neutre passe à l'état de phosphate bibasique qui cristallise alors en lames foliacées, en feuilles de fougère, que le microscope permet de reconnaître.

Ces altérations des urines qui ont pour effet de les rendre alcalines ou d'opérer les combinaisons diverses que nous venons d'exposer, ont leur type dans l'altération spontanée des urines abandonnées à elles-mêmes. On peut les observer dans plusieurs affections, que nous passerons successivement en revue en traitant de l'urine dans les maladies en particulier.

Deuxième classe. — *Matières existant accidentellement dans les urines et ne pouvant être considérées comme dues à l'altération spontanée des éléments chimiques qui y existent normalement.*

Du mucus. — L'urine de l'individu le plus sain qu'on puisse imaginer, contient toujours une petite quantité de mucus, auquel on peut donner le nom de mucus physiologique. En abandonnant à elles-mêmes ses urines et en les soumettant en même temps à un certain degré de réfrigération, on voit ce mucus se condenser sous forme d'un nuage léger, qui, tantôt, reste comme suspendu au milieu du liquide, et tantôt se dépose lentement au fond. L'examen microscopique de ce nuage y démontre la présence d'une certaine quantité de lamelles d'épithélium, mais rarement on y rencontre des globules.

Du muco-pus. — Dans d'autres cas, le nuage qui se forme est plus abondant, plus opaque, et sa quantité est quelquefois telle qu'il remplit et obscurcit l'urine dans toute l'étendue du vase. L'examen microscopique de ce nuage le démontre constitué par un mucus physiologique auquel se sont simplement surajoutés des globules de pus plus ou moins nombreux ; on y trouve

presque toujours, en même temps que ces globules, des lamelles plus ou moins multipliées. Si l'on soumet à la filtration l'urine qui contient un tel nuage, elle passe claire, limpide et avec toutes les qualités qu'elle doit avoir dans le cas que l'on considère. Les réactifs n'y démontrent pas la présence de l'albumine; quant à la partie restée sur le filtre, elle ne contient pas sensiblement de matières grasses.

C'est à un tel liquide que l'on doit donner le nom de muco-pus et il se rencontre dans une foule de circonstances. Les principales sont les suivantes : Chez l'homme, la blennorrhagie chronique; chez la femme, la vaginite aiguë et chronique, l'inflammation catarrhale du col de l'utérus et de la muqueuse qui tapisse sa cavité, les simples écoulements leucorrhéiques; dans les deux sexes, la cystite aiguë et chronique non accompagnée d'ulcérations de la membrane muqueuse de la vessie.

Du pus. — Le pus, toutes les fois qu'il vient se mélanger à l'urine, imprime à ce liquide des caractères particuliers; l'urine est trouble, louche, semi-opaque ou plutôt opaline. En l'abandonnant à elle-même, on voit se former au fond du vase un dépôt grumeleux d'un blanc grisâtre et cependant la totalité de l'urine reste toujours un peu louche et trouble.

La présence du pus dans les urines introduit dans le produit de la sécrétion rénale cinq modifications particulières :

1° Il s'y trouve une grande quantité de mucine, matière organique qui, mélangée à une certaine quantité d'eau, produit la viscosité du mucus, du muco-pus et du pus.

2° La matière grasse du pus (en partie constituée par la cholestérine) est introduite avec ce produit pathologique dans les urines, et si l'on dessèche une certaine partie de la masse du liquide et qu'on la traite par l'alcool et l'éther, il est facile d'en déceler la présence.

3° Le sérum du pus contenant toujours une certaine quantité d'albumine, il est facile de concevoir que lorsque ce produit existe dans les urines, il transmet à ce liquide une certaine quantité de ce principe immédiat. Pour en connaître la pré-

sence, il suffit de filtrer des urines purulentes, de recueillir le liquide transparent qui s'écoule, et de le soumettre à l'ébullition ; on ne tarde pas à voir le liquide devenir opalin et l'albumine se coaguler.

4° La présence du pus dans l'urine est encore annoncée par des globules purulents nombreux visibles au microscope.

5° Les urines contenant une quantité notable de pus sont, en général, neutres ou alcalines.

Les circonstances qui déterminent le passage du pus dans les urines sont assez nombreuses. Ce sont en particulier les suivantes : l'existence d'une cystite aiguë ou chronique accompagnée d'ulcération de la membrane muqueuse, la blennorrhagie avec chancre dans l'urètre chez l'homme, la vaginite aiguë ou chronique avec chancre chez la femme, la néphrite purulente, l'ouverture dans la vessie d'abcès situés dans le voisinage, tels sont en particulier les abcès iliaques, les abcès du bassin, etc.

La présence dans les urines d'une certaine quantité de muco-pus ou de pus, a pour conséquence, presque inévitable, la décomposition rapide et prématurée des principales matières organiques de l'urine. Il semble que ces matières agissent comme un ferment susceptible de déterminer une décomposition rapide de l'urée.

Nous ne reviendrons pas sur cette décomposition que nous avons étudiée avec soin plus haut.

Sang. — L'urine peut contenir une certaine quantité de sang qui provient alors, soit de la muqueuse vésicale, soit des artères, des bassinets ou des reins eux-mêmes.

Si cette quantité de sang est tant soit peu considérable, la vue simple permet d'en reconnaître la présence. Si, au contraire, cette quantité est très minime, le microscope seul peut décider la question.

Le sang ne présente aucun rapport constant avec quelques uns des principes de l'urine. C'est un liquide étranger qui vient se mêler au produit de la sécrétion des reins, telle qu'elle est fournie par ces organes; mais le sang ne laisse cependant pas

l'urine à l'état normal; il lui donne des propriétés nouvelles qui sont les suivantes :

1° S'il est abondant, il lui donne sa couleur; il en est de même des sédiments ou des nuages de l'urine, auxquels il peut se trouver accidentellement mêlé.

2° Il y introduit une certaine quantité d'albumine qui est due à la présence du sérum.

3° Il la rend alcaline; pour que l'urine prenne ces deux dernières propriétés, il faut toujours que le sang soit en quantité un peu notable.

4° Enfin le liquide que l'on soupçonne contenir du sang, étant examiné au microscope, montre un corps nouveau : ce sont les globules du sang qui conservent rarement leur forme normale, même dans les cas où le contact n'a pas été prolongé.

On voit alors les globules déformés présentant une forme irrégulière et déchiquetée sur les bords.

A une époque plus avancée, les globules diminuent de volume, la déformation augmente, et ils finissent même par disparaître complétement, ou laissent seulement des fragments informes.

Les globules de sang examinés au microscope, et traités par l'ammoniaque ou l'acide acétique, s'y dissolvent complétement.

La matière colorante du sang mélangé à l'urine s'altère quelquefois très rapidement, et devient foncée ou presque noire. Nous avons eu l'occasion d'en observer plusieurs cas, et nous sommes convaincus qu'une grande partie des urines noires des anciens étaient des urines de cette espèce.

Albumine. — L'existence de l'albumine dans l'urine a donné naissance, dans ces derniers temps, à des travaux nombreux qui toujours ont eu pour but d'éclairer l'histoire d'une maladie décrite pour la première fois, il y a quelques années, et dont le caractère pathognomonique est la présence de ce principe immédiat dans les urines. Cependant ce n'est pas seulement dans la maladie appelée par les uns *albuminurie*, par les autres

néphrite albumineuse, et à laquelle nous devons consacrer le nom de *maladie de Bright*, que l'on trouve de l'albumine dans le produit de la sécrétion des reins; plusieurs auteurs ont déjà signalé son existence dans d'autres maladies, et nous donnerons, en traitant de chaque affection en particulier, le nombre de cas et les circonstances dans lesquelles ce principe immédiat a été rencontré.

Nous ne nous occuperons pas ici des urines albumineuses qui constituent un des signes caractéristiques de la maladie de Bright; il en sera traité dans un article spécial. Nous parlerons seulement de l'albumine que l'on trouve quelquefois dans les urines d'individus malades ou non, et qui ne présentent aucun des autres signes ou symptômes d'une affection des reins. C'est un produit qui vient se surajouter aux urines sans changer les proportions relatives de leurs principes.

L'albumine peut être due à la présence du pus ou du sang : on peut alors, à l'aide des moyens que nous avons exposés pour reconnaître ces deux principes, distinguer quelle est son origine.

Ce principe immédiat peut exister aussi dans l'urine, indépendamment du pus ou du sang, et rien, avant l'action des réactifs, ne peut alors déceler sa présence.

On peut trouver de l'albumine dans des urines présentant toutes les nuances, toutes les couleurs possibles. Cependant dans quelques cas, nous avons observé une teinte sale, un peu louche de ce liquide; et dans d'autres cas une coloration verdâtre, un peu livide. Ce dernier fait a été frappant, comme caractérisant les urines d'un infirmier de l'hôpital de la Charité, qui, bien portant du reste, d'une constitution robuste, et n'ayant jamais été malade, présentait une quantité considérable d'albumine dans les urines.

Dans la maladie de Bright, la coloration, la consistance, la densité des urines, ainsi que leur aspect, offrent des caractères distinctifs précieux; mais, nous le répétons encore une fois, ce n'est pas ici le lieu de s'en occuper.

La consistance de l'urine n'est pas altérée s'il n'y a pas d'al-

bumine ; si la quantité en est considérable, c'est le contraire.

L'albumine existant d'une manière passagère ou continue dans l'urine d'individus qui ne sont pas affectés d'une maladie des reins, ne présente aucun rapport constant avec les principes chimiques tenus en dissolution dans ce liquide.

S'il y a du pus ou du sang, et qu'elle leur doive sa présence, sa quantité sera en rapport avec leur abondance.

Le procédé qui est incontestablement le meilleur et le plus certain pour reconnaître la présence de l'albumine dans les urines acides, bien qu'il offre encore quelques inconvénients, c'est la chaleur. Il suffit de porter l'urine à la température de l'ébullition : on la voit bientôt se troubler et l'albumine se déposer. Il est deux circonstances où ce procédé fait défaut ; mais heureusement on peut facilement déterminer la précipitation en versant dans la liqueur une petite quantité d'acide nitrique.

Ces deux circonstances sont les suivantes :

1° Dans certaines urines alcalines ou neutres, le liquide reste transparent après l'ébullition ; cela tient à la solubilité de l'albumine dans les alcalis. Quelques gouttes d'un acide quelconque modifient cet état de l'urine et laissent précipiter l'albumine.

2° Dans quelques urines acides et albumineuses (à un faible degré, il est vrai), l'ébullition ne détermine pas la précipitation de ce principe immédiat. On ne connaît pas la cause de ce phénomène, dû sans doute à ce que l'albumine se trouve dans ces urines dans un état physique particulier. Quoi qu'il en soit, l'addition d'une goutte d'acide nitrique détermine immédiatement sa précipitation.

L'acide nitrique est également un bon réactif ; mais on n'obtient pas des résultats aussi certains et aussi fidèles par son emploi, pour les raisons suivantes :

Quand une urine ne contient qu'une faible quantité d'albumine, l'acide nitrique employé commence par la précipiter ; mais si l'on en ajoute en excès, il peut la dissoudre. A la tempé-

rature de l'ébullition, et concentré, l'acide nitrique dissout même de très grandes quantités d'albumine.

Dans les urines alcalines ou neutres, l'acide nitrique est le seul réactif que l'on doive employer pour constater la présence de l'albumine.

Examinée au microscope, l'albumine se présente sous la forme de nuages légers; ces nuages sont vaporeux, d'une teinte légèrement jaunâtre, propriété qu'ils doivent à ce que l'albumine, en se précipitant, s'est combinée avec une petite quantité de la matière colorante de la bile. Les contours de ces nuages n'ont rien de fixe, rien de bien limité; ils se terminent d'une manière insensible et semblent se perdre; ils sont constitués par l'agrégation d'une multitude de petites particules organiques arrondies, quelquefois inégales et de volumes divers. Ce n'est pas sans motifs que nous nous servons ici de l'expression *particules organiques arrondies*, car on a souvent considéré l'albumine comme constituée par l'agrégation d'une infinie quantité de globules particuliers ayant toujours la même forme, le même volume, et l'examen microscopique est loin de confirmer cette opinion.

On peut facilement étudier et constater l'existence de ces particules isolées, lorsqu'on examine au microscope une urine peu chargée d'albumine, et dont on détermine la précipitation par l'addition d'une quantité suffisante d'acide nitrique.

Quelques personnes admettent que l'albumine peut se précipiter spontanément d'une urine dans laquelle elle est en dissolution à l'instant de l'émission : tout ce que nous pouvons affirmer ici, c'est que nous n'avons jamais rien observé de semblable, même dans les urines les plus acides. En pareil cas, l'emploi du microscope ne nous a jamais laissé apercevoir le plus petit nuage d'albumine. Nous pensons que la cause de cette erreur doit être attribuée aux combinaisons du mucus avec l'acide urique dans les urines sédimenteuses, combinaisons qui, comme nous l'avons dit plus haut, prennent souvent la forme nuageuse. Nous avons déjà donné, du reste, les moyens de distinguer ces deux apparences.

Nous avons également prémuni le lecteur contre une erreur que l'on peut commettre en chauffant certaines urines acides ou alcalines : on peut prendre pour de l'albumine le précipité, en général peu abondant, qui s'y forme à 100 degrés, tandis que ce n'est que du carbonate de chaux : nous n'y reviendrons donc pas ici; nous dirons seulement qu'il est indispensable quand on a obtenu un coagulum par la chaleur, surtout si ce coagulum n'est pas très abondant, de le traiter par quelques gouttes d'acide nitrique, pour être certain que l'on n'a pas affaire à un sel calcaire. Dans ce cas il se dissoudrait avec effervescence et dégagement d'acide carbonique.

Dans quels cas l'albumine se trouve-t-elle dans les urines en proportion variable, et en mettant tout à fait de côté la maladie de Bright?

1° Quand il existe du pus et du sang dans l'urine, mais surtout du sang.

2° Dans le cours d'une maladie aiguë fébrile, l'albumine est en général peu abondante, et s'y montre fort irrégulièrement.

3° Dans les maladies caractérisées par une forte dyspnée, qui agit en déterminant une congestion sanguine des reins comme des autres viscères abdominaux.

4° Dans certaines maladies du cœur.

5° Dans plusieurs cas d'hydropisie, quelle que soit la cause qui les ait déterminés. On trouve de l'albumine dans les urines, lorsque la sérosité qui est épanchée dans certaines parties du corps vient à infiltrer le tissu des reins de manière à déterminer un œdème de ces organes. — L'urine est presque toujours alors mêlée d'une certaine quantité de cette sérosité, à laquelle elle doit son albumine.

6° Dans quelques maladies apyrétiques, caractérisées par un désordre fonctionnel.

7° Enfin, dans certains cas, on ne peut rattacher à rien de constant la présence de l'albumine dans les urines.

Les corps suivants se retrouvent bien moins souvent dan l'urine que ceux que nous venons d'étudier.

Soufre. — Prout a cru que l'urine contenait du soufre à l'état

de liberté. M. Thenard d'une part, et Berzelius de l'autre, ont cherché, mais n'ont pas reconnu la justesse de ses expériences à cet égard.

Phosphore. — On a prétendu qu'il existait à l'état de liberté dans l'urine, et l'on se fondait sur la propriété qu'ont certaines urines d'être lumineuses dans l'obscurité. Ce sujet a besoin d'être étudié de nouveau, et tout porte à croire que cette propriété remarquable et rare de quelques urines est due à un état particulier que peuvent prendre beaucoup de substances anormales avant d'entrer en décomposition (1).

Fer. — On a signalé sa présence dans certaines urines bleues. Nous l'avons retrouvé à peu près constamment dans les urines des chlorotiques soumises au traitement ferrugineux. Nous reviendrons sur ce sujet en parlant du passage des médicaments ou des poisons dans les urines.

Acide nitrique. — En parlant de la matière colorante des urines, nous avons dit que Prout pensait que certaines urines contenaient de l'acide nitrique dans un état particulier de combinaison. C'est à la réaction de cet acide sur l'acide urique qu'il attribua la formation de l'acide purpurique qui, combiné avec l'ammoniaque, forme les sédiments rouges des urines. Nous avons discuté cette question, et nous n'y reviendrons pas, non plus que sur celle de l'acide rosacique.

Acide benzoïque. — Suivant Schéele, Prout et Wurzer, il existe de l'acide benzoïque dans les urines; Berzelius admet au contraire qu'il n'en existe pas.

Acide hippurique (*uro benzoïque*). — Cet acide existe spécialement dans l'urine des herbivores. M. Lehmann croit l'avoir retrouvé dans l'urine des diabétiques. M. Bouchardat l'a trouvé, dans plusieurs cas morbides, dans l'urine de l'homme.

Acide butyrique. — D'après Berzelius, on peut retirer de l'urine une petite quantité de cet acide, en distillant ce liquide après l'avoir mélangé avec de l'acide sulfurique.

(1) Becquerel, *Traité de l'électricité et du magnétisme*, article PHOSPHORESCENCE.

Matières grasses. — L'urine à l'état normal contient des traces d'une faible quantité de matières grasses, dont on peut reconnaître la présence à l'aide de l'éther sulfurique. Dans quelques urines, cette quantité augmente beaucoup, et elle peut même être telle, que par le repos il se sépare une couche mince de matière grasse qui surnage au liquide. La matière grasse peut être reconnue par l'éther. D'après une analyse de M. Chevreul, faite sur une urine contenant de la matière grasse, elle paraîtrait formée d'oléine et de stéarine.

Acide oxalique. — La grande affinité de l'acide oxalique pour la chaux fait, en général, plutôt trouver de l'oxalate de chaux dans les urines que de l'acide oxalique; il est insoluble et se présente, selon M. Rayer, sous la forme de petits cristaux grenus. M. Donné a prouvé que lorsqu'on mange à son dîner un plat d'oseille, on retrouve le soir même, dans l'urine, un certain nombre de cristaux d'oxalate de chaux, qui se présentent sous la forme de deux pyramides triangulaires adossées par leur base.

Oxyde xanthique. — On le rencontre si rarement, que son histoire est peu connue. Cette matière se colore en jaune par l'acide nitrique.

Oxyde cystique ou cystine. — Ce principe immédiat, qui fait partie d'un certain nombre de calculs, est soluble dans les acides énergiques et les alcalis, insoluble, au contraire, dans l'eau et dans l'alcool. MM. Rayer et Guibourt, en le précipitant de sa solution ammoniacale, l'ont obtenu cristallisé en prismes hexaédriques transparents de diverses grandeurs.

Fibrine. — Il existe une telle analogie entre la fibrine et l'albumine, que ces deux corps présentent des propriétés parfaitement identiques sous tous les rapports. La faible différence qui existe entre eux, c'est que le premier dégage l'oxygène de l'eau oxygénée, tandis que le deuxième ne détermine pas une action semblable. Nous ne pourrons donc répéter, à propos de la fibrine, que ce que nous avons dit en parlant de l'albumine. D'après M. Denis, ce n'est qu'un seul et même corps.

Chyle. — On a trouvé quelques urines chyleuses. Voici quels sont les caractères distinctifs de ce liquide quand il est mélangé d'une certaine quantité de chyle. On y trouve des globules analogues ou semblables à ceux du sang, solubles comme eux dans l'acide acétique; une certaine quantité d'albumine ou de fibrine, et une matière grasse qui, disséminée dans toute l'étendue du liquide, lui donne l'apparence émulsive qui est propre à de telles urines.

Abandonnées à elles-mêmes, il se forme à leur surface une couche huileuse due à la condensation d'une partie de la matière grasse qui formait l'émulsion.

Matières grasses huileuses. — Les urines qui contiennent des matières grasses présentent, en général, une apparence émulsive; abandonnées à elles-mêmes, il se forme à leur partie supérieure une couche essentiellement constituée par la condensation de cette matière. L'éther sulfurique dissout la graisse, rend l'urine transparente. L'inspection microscopique y démontre une multitude de globules graisseux parfaitement arrondis et de grandeurs diverses.

Matières sucrées. — La présence de la matière sucrée dans l'urine est le caractère pathognomonique d'une maladie à laquelle on a donné le nom de diabète; on connaît un diabète sucré et un diabète non sucré.

Ce dernier est dû à ce que l'urine qui contient cette matière, et jouit, dans l'un et dans l'autre cas de propriétés analogues, est tellement peu sucrée, que le goût ne peut l'apprécier. M. Bouchardat a démontré que la destruction de cette saveur était due à un mélange ou une combinaison particulière du sucre de fécule avec quelques uns des autres éléments chimiques de l'urine.

La présence du sucre dans l'urine lui donne une densité considérable. Elle fermente spontanément, et produit, par conséquent, une certaine quantité d'alcool, qui passe assez rapidement à l'état d'acide acétique.

L'addition de la levûre de bière rend la fermentation beaucoup plus rapide. Le procédé employé pour extraire le sucre

est très simple. On traite l'urine que l'on soupçonne en contenir par de l'acétate de plomb, qui jouit de la propriété de précipiter les diverses matières tenues en dissolution dans l'urine, et spécialement les matières animales. On filtre, on traite ensuite la liqueur par l'acide sulfhydrique, pour précipiter le plomb qui aurait pu rester en dissolution; on filtre de nouveau; on évapore jusqu'à consistance sirupeuse, et l'on obtient le sucre de diabète, que l'on peut, du reste, avoir plus pur en le décolorant par du noir animal.

La composition est identique avec celle du sucre de raisin; la fermentation des urines du diabète est due à la présence d'un ferment particulier qui jouit de propriétés analogues à celles que M. Cagniard-Latour a découvertes dans celui qui forme la plus grande partie de la levûre de bière.

Ce ferment, comme le démontre l'analyse microscopique, est constitué par des globules de dimension variable depuis $\frac{1}{100}$ jusqu'à $\frac{1}{150}$ de millimètre de diamètre. Ils sont insolubles dans les alcalis, les acides, et dans l'éther. On voit quelques uns d'entre eux ressembler presque complétement à des globules sanguins.

M. Biot a fait dans ces derniers temps une heureuse application de ses beaux travaux sur la déviation des rayons de lumière polarisée. Le sucre de raisin en dissolution dans l'eau jouit de la propriété de dévier à droite le rayon polarisé. Il a reconnu que l'urine diabétique jouit de propriétés analogues; ce qui n'est point étonnant, puisque le sucre qu'elle contient est de la même nature que le sucre de raisin.

Sperme. — Le mélange de sperme à l'urine, mélange qui peut se produire dans certaines circonstances, donne à ce liquide les caractères suivants : il y existe un nuage muqueux semi-transparent, se déposant, en général, au fond du vase, au bout d'un certain temps; l'urine contient une très faible quantité d'albumine que la chaleur démontre.

L'examen microscopique y fait apercevoir des animalcules spermatiques ayant à peu près la forme de têtards et de $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{30}$ de millimètre de longueur. Le séjour dans l'urine les tue au bout

de peu de temps; mais ils peuvent toujours être reconnus dans les sédiments, même un certain temps après la formation de ceux-ci.

Si l'urine contient en même temps du pus, le dépôt purulent qui s'y forme au fond du vase entraîne avec lui les animalcules, et ils peuvent vivre un certain temps au milieu de ce dépôt.

Bile. — Un certain nombre d'urines d'individus affectés de maladies du foie présentent une coloration qui indique la présence d'une certaine quantité de bile.

Une question qu'on a posée, et qui n'est pas encore résolue, est celle de savoir si la bile passe en nature dans l'urine, ou bien si ce n'est que sa matière colorante.

La question, comme on le voit, n'est point décidée. Les procédés employés pour reconnaître ces urines dites bilieuses sont :

1° L'examen de la coloration;

2° L'immersion d'un linge qui prend une teinte jaune;

3° La réaction de l'acide nitrique, qui leur donne d'abord une couleur verte qui, par le contact prolongé ou un excès d'acide, passe au rouge brunâtre.

Quelquefois les lamelles d'épithélium contenues dans les urines bilieuses se colorent en jaune.

S'il vient à s'y former des sédiments et spécialement des dépôts d'acide urique, ils n'entraînent pas le plus souvent de matière colorante de la bile. Cela peut cependant arriver quelquefois, et ils sont alors de couleur jaune verdâtre.

Médicaments ou poisons pouvant passer dans l'urine. — C'est une des lois de la vie que celle en vertu de laquelle toutes les parties de l'organisme ont une tendance continuelle à être soumises à l'identité de composition, et y sont en effet ramenées. Toutes les fois donc qu'un corps étranger a été introduit dans l'économie par voie d'absorption, soit que cette absorption ait eu lieu à la surface cutanée, ou sur la muqueuse digestive, ce même corps, s'il n'est pas propre à la nutrition de l'individu, s'il n'est pas assimilable, en un mot, doit être éliminé au bout

d'un certain temps. C'est ce qui arrive à la plupart des médicaments et des poisons dont il ne reste souvent aucune trace dans l'économie, un certain temps après leur administration, temps variable, tantôt long, tantôt très court. Quelques uns des médicaments ne sortent cependant pas complétement, et sont destinés à réparer une perte quelconque ; tel est le fer qui est administré dans la chlorose.

Tout médicament ou tout poison introduit dans l'économie est donc éliminé, en tout ou en partie, dans un espace de temps donné. Les voies par lesquelles se font les éliminations sont : 1° la surface cutanée ; 2° les voies respiratoires ; 3° les voies digestives ; 4° les urines.

C'est seulement des urines que nous devons nous occuper ici.

Parmi les poisons ou les médicaments qui peuvent être introduits dans le corps de l'homme, il en est un certain nombre qu'on ne peut retrouver dans les urines ; d'autres qui n'y passent qu'après avoir subi une certaine altération ; d'autres, enfin, que les procédés chimiques y font retrouver en nature.

Nous devons dire toutefois que toutes les expériences tentées dans cette direction n'ont pas la même valeur, et que certaines substances retrouvées dans les urines par quelques expérimentateurs ne l'ont pas été par d'autres. Cela tient sans doute à la faible quantité des matières qui passent et surtout à ces variations qu'on observe dans les instants où cette élimination a lieu.

Parmi les substances qui n'ont pu être retrouvées dans les urines, nous citerons :

1° Les acides minéraux, sulfurique, nitrique, hydrochlorique ;

2° L'alcool ;

3° Le plomb ;

4° Le bismuth ;

5° Le camphre ;

6° Le musc ;

7° L'orcanette.

Ce sont surtout ces substances qu'on a été à même de rechercher.

Un certain nombre de corps passent dans l'urine après avoir subi une altération spéciale. — Les acétates de potasse et de soude, les citrates et tartrates des mêmes bases, n'arrivent, d'après les travaux de Woehler, qu'à l'état de sous-carbonate de potasse ou de soude.

L'acide oxalique ou les oxalates sont retrouvés dans l'urine à l'état d'oxalate de chaux cristallisé.

On a retrouvé dans l'urine les corps suivants :

1. *L'iode.* — Sa présence a été signalée depuis longtemps. Nous nous sommes livrés à cet égard à des expériences assez nombreuses à l'hôpital des Enfants, sur des scrofuleux soumis au traitement par l'iodure de potassium.

Pour retrouver ce corps, on recueille l'urine; on la traite par l'acide sulfurique et par le chlorate de potasse. De la réaction de ces deux corps résulte un dégagement de chlore, qui prend la place de l'iode dans l'iodure de potassium. L'iode, mis à nu, peut alors parfaitement bien être décelé par une émulsion d'amidon. Il se produit de l'iodure d'amidon bleu, qui est caractéristique.

L'examen d'un grand nombre d'urines des malades soumis à l'emploi de l'iodure de potassium nous a conduits aux conséquences suivantes :

1° L'iodure de potassium passe constamment dans les urines, et sa présence peut être très facilement décelée.

2° Lorsque l'usage en est continué, et surtout lorsque les individus soumis au traitement commencent à en être saturés, ce passage est très abondant, et une très grande partie de l'iode introduit sort par cette voie.

3° Les quantités d'iode qui passent sont très variables; si l'on vient à examiner l'urine de toutes les émissions de tous les jours, tantôt il y en aura peu, tantôt il y en aura beaucoup. On ne peut, jusqu'à présent, rattacher ces variations à aucune règle fixe, à aucune loi.

4° L'administration des solutions aqueuses, alcooliques ou éthérées d'iode, donne des résultats identiques.

Les préparations iodées sont, quoi qu'on en ait dit, un des médicaments qui ont le moins de tendance à être assimilés, à être conservés dans l'économie; ils semblent fuir de toutes parts et par les voies diverses d'élimination. Cela est tellement vrai, que si l'on vient à prendre de l'iode, deux ou trois heures après, le goût d'iode se fait sentir dans la bouche; il irrite même la gorge, où il procure un sentiment de sécheresse et d'âcreté. C'est une élimination qui se fait par cette voie, et qui ne commence que deux ou trois heures au plus tôt après l'ingestion. Nous avons répété nous-mêmes ces expériences, et leur résultat a été constamment le même.

2. *Le mercure.* — D'après M. Cantu, on le retrouve dans les urines.

3. *L'arsenic, l'antimoine.* — Fodéré avait déjà annoncé le passage dans l'urine du premier de ces principes. Mais les expériences les plus remarquables, les plus positives et les plus convaincantes à cet égard ont été faites par M. Orfila. Voici le résumé des travaux qu'il a faits dans ce but:

Toutes les fois que l'arsenic ou l'antimoine, dans quelques combinaisons qu'ils soient (acide arsénieux, tartre stibié), sont introduits dans l'économie soit par les voies digestives, soit par l'absorption cutanée, par application sur une surface dénudée, ils constituent des corps étrangers qui doivent être éliminés, si toutefois la mort n'arrive pas avant que ce travail soit commencé.

Cette élimination se fait surtout par les urines, et par conséquent elle est d'autant plus facile et prompte, que les individus urinent davantage. Dans les expériences qu'il a faites à cet égard, M. Orfila a vu succomber rapidement les animaux qu'il empoisonnait et qui n'urinaient pas, tandis que ceux qui urinaient librement et beaucoup parvenaient certainement à guérir.

Ces faits sont très importants, à cause des inductions thérapeutiques qu'on en peut tirer et pour l'administration des diu-

rétiques. En favorisant la sécrétion des urines, on favorisera ainsi l'élimination du poison.

L'arsenic et l'antimoine passent très rapidement dans les urines, et l'on retrouve ces corps peu de temps après leur ingestion.

On peut employer plusieurs procédés pour retrouver ces deux corps ; nous extrayons ces résultats des comptes rendus qui ont été donnés des leçons de M. Orfila à ce sujet. L'appareil dont on se sert est l'appareil de Marsh ; nous n'avons nul besoin de le décrire ici, non plus que les taches arsenicales et antimoniales et leurs caractères différentiels.

1° On peut reconnaître l'arsenic en prenant l'urine que l'on soupçonne en contenir, la mêlant avec une certaine quantité d'huile d'olive (32 grammes, par exemple), et mettant le tout dans l'appareil de Marsh, on le fait fonctionner, et la combustion de l'hydrogène arseniqué donne les taches arsenicales ; il en est de même de l'antimoine.

Il vaut mieux suivre un des deux procédés suivants :

2° On évapore l'urine à siccité, on la carbonise et on la soumet à l'action de l'acide chlorhydrique bouillant, étendu du quart de son poids d'eau. On introduit le liquide dans l'appareil de Marsh, préalablement essayé, et l'on voit s'il donne des taches arsenicales ou antimoniales.

3° On recueille l'urine, on l'évapore à siccité dans une capsule de porcelaine, après l'avoir mélangée avec une petite quantité de potasse à l'alcool (10 centigrammes pour 100 grammes d'urine à peu près). Le produit sec est torréfié à un feu doux en l'agitant presque continuellement et jusqu'à ce qu'il ait la couleur du café brûlé. On traite ensuite le produit pendant un quart d'heure environ par l'acide chlorhydrique pur bouillant étendu du tiers de son poids d'eau.

Le liquide filtré est introduit dans l'appareil de Marsh, préalablement essayé, et l'on examine s'il donne des taches arsenicales ou antimoniales.

Les phénomènes se passent de la même manière chez l'homme comme chez les animaux. Ainsi, M. Orfila a retrouvé l'arsenic dans l'urine d'une femme atteinte d'une maladie de la peau, et

prenant tous les jours, depuis deux mois et demi, de très petites doses de liqueur de Fowler (arsénite de potasse) ; et l'antimoine dans l'urine de plusieurs femmes traitées par le tartre stibié, d'après la méthode rasorienne.

On retrouve encore dans l'urine :

4. Le chlore, d'après M. Chevallier.

5. La silice.

6. L'acide succinique.

7. L'acide sulfhydrique, d'après Woehler.

8. Le sous-carbonate de soude.

9. Le chlorate de potasse.

10. Le cyanure jaune de potassium et de fer.

Nous nous sommes livrés à quelques expériences à l'égard de ce dernier corps, et nous n'avons pu en retrouver de traces dans l'urine ; il est vrai de dire que les individus auxquels on administrait ce médicament et dans l'urine desquels on le cherchait, n'en prirent jamais plus de 15 décigrammes par jour.

11. Le chlorure de barium.

12. Le nitrate de potasse.

13. Le sulfate de quinine, surtout d'après les recherches de M. Quevenne.

14. L'indigo. — Un épileptique qui fut traité par l'indigo, et qui en prit jusqu'à 1 gros par jour, rendit constamment des urines colorées en bleu verdâtre.

15. Le fer. — Les expériences auxquelles nous nous sommes livrés à l'égard de ce dernier sont nombreuses et concluantes ; nous les avons entreprises sur huit chlorotiques couchées dans les salles de M. Guéneau de Mussy, et traitées, sept par les pains ferrugineux, contenant, soit du lactate de fer, soit du sous-carbonate, et une par du sous-carbonate en pilules.

L'urine a été examinée tous les jours ; cet examen nous a conduits aux conséquences suivantes :

Si une partie du fer passe par les selles, ce qu'indique leur coloration noire, une bonne partie passe aussi par les urines.

Les urines de toutes les émissions en contiennent, celles du matin comme celles qui suivent les repas.

Les quantités contenues dans les urines sont très variables, bien que la quantité de fer ingéré soit constamment la même, et cette variation se montre dans toutes les urines ; tantôt il y en a peu, tantôt il y en a beaucoup, et l'on dirait que presque tout le fer introduit dans l'économie est rejeté par cette voie.

Voici les deux procédés que l'on peut suivre pour reconnaître la présence du fer dans les urines ; l'un est beaucoup plus sensible et plus exact que l'autre.

1° On soumet l'urine aux opérations que nous avons décrites pour l'extraction et l'analyse des sels *inorganiques* ; le fer est contenu dans la masse saline, qui prend *même quelquefois*, à cause de cela, une légère coloration bleue. On met la masse saline dans l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, qui la dissout complétement. On la traite ensuite par le cyanure jaune de potasse et de fer qui décèle les plus faibles quantités de ce métal. On peut la recueillir et la peser.

2° Le procédé suivant est très simple et peut être employé au lit des malades.

On prend une certaine quantité d'urine, on la fait bouillir avec de l'acide nitrique et on la traite immédiatement par le cyanure double de potassium et de fer. L'acide nitrique est employé ici pour faire passer les sels ferreux à un état d'oxydation plus avancée.

S'il y a peu de fer dans l'urine, ce liquide prend seulement une teinte verte, due au mélange du bleu de Prusse avec la matière colorante jaune de l'urine.

S'il y en a une certaine quantité, on voit, outre la teinte verte que prend l'urine, se déposer des flocons de bleu de Prusse.

Voici un troisième procédé, trop long pour être employé. On abandonne l'urine contenant du fer à la décomposition spontanée ; la décomposition de l'urée donne naissance, comme nous l'avons démontré, à des produits organiques. Ces produits, spontanément développés, se combinent avec le fer existant dans l'urine, et il se dépose ainsi naturellement du bleu de Prusse.

§ VIII. Propriétés physiques des urines.

Sous cette dénomination, nous comprendrons :

1° La quantité;
2° La densité;
3° La coloration;
4° La consistance;
5° La transparence;
6° L'odeur.

1° Quantité des urines.

La somme des urines rendues par un homme dans l'espace de vingt-quatre heures est constituée par deux éléments distincts : 1° l'eau; 2° la somme des matériaux solides tenus en dissolution. Nous avons suffisamment développé plus haut ce sujet pour qu'il ne soit pas utile d'y revenir ici. Occupons-nous seulement de l'ensemble de la quantité.

Un grand nombre d'expériences ont permis à M. Becquerel de donner les chiffres suivants :

	Quantité moyenne d'urine.
Hommes.	1267,3
Femmes.	1371,7
Moyenne générale.	1319,5

Ces quantités sont sujettes à varier; aussi le même auteur admet-il comme limites physiologiques de 900 à 1500 grammes pour l'urine des vingt-quatre heures, la quantité d'eau variant seule et la somme des matières solides demeurant la même.

La quantité d'urine reste souvent dans les limites normales chez les malades. C'est ce qui arrive lorsqu'il ne s'agit que de maladies de peu d'intensité et qui troublent peu les principales fonctions.

Il arrive quelquefois que chez des individus présentant un mouvement fébrile un peu intense et des désordres fonction-

nels bien caractérisés, la quantité des urines ne diminue pas. C'est ce qui a lieu lorsqu'une grande proportion de boissons a été introduite dans l'économie.

Augmentation de la quantité des urines. — Les causes qui amènent cette augmentation de quantité sont :

1° L'introduction d'une quantité anormale d'eau dans l'économie ;

2° Le diabète ;

3° La polydipsie ;

4° La polyurie ;

5° Les accès d'hystérie.

Cette dernière est tout accidentelle et n'est que momentanée.

Lorsqu'une quantité d'eau anormale augmente les produits de la sécrétion urinaire, ce n'est pas seulement l'eau qui passe par les reins pour être éliminée, mais elle entraîne encore constamment avec elle une proportion de matériaux solides bien plus forte que dans l'état normal.

M. Becquerel a trouvé, chez un individu rendant habituellement en vingt-quatre heures 1038^{gr},627 d'eau et 34^{gr},323 de matières solides, une augmentation considérable de ces mêmes matières solides sous l'influence d'une quantité anormale d'eau introduite dans le même espace de temps. On eut alors 2708^{gr},924 d'eau et 43^{gr},876 de matériaux solides.

Diminution de la quantité des urines. — Les causes qui diminuent la quantité des urines sont beaucoup plus fréquentes que celles qui l'augmentent. Ce sont les suivantes :

1° La fièvre, quelle que soit la cause qui l'ait déterminée ;

2° Des désordres fonctionnels un peu intenses ;

3° Des évacuations abondantes par d'autres voies (selles, sueurs, etc.) ;

4° Les maladies du cœur parvenues à un degré avancé ;

5° Les maladies du foie.

La diminution des urines porte spécialement sur l'eau ; la somme des principes qu'elle tient en dissolution diminue également, mais d'une manière proportionnellement moins forte :

ce qui fait qu'ils se concentrent dans l'urine, qui devient plus foncée en couleur, plus chargée, plus dense, et qui contient enfin proportionnellement une plus grande quantité de matériaux solides.

2° Densité des urines.

Les variations de la densité des urines sont nombreuses. Aussi a-t-on été jusqu'à prétendre que l'étude de cette propriété physique était absolument inutile (Darcet fils). Cette proposition est beaucoup trop absolue ; et si l'on a été conduit à produire cette opinion, c'est qu'on a considéré les urines abstraction faite de la quantité de ce liquide sécrété en vingt-quatre heures. En effet, la considération de la densité des urines n'a de valeur que si elle est mise en regard de la somme d'urine sécrétée dans cet espace de temps, par exemple. En dehors de cette circonstance, la densité ne peut exprimer que les rapports de la somme des matériaux solides de l'urine à la quantité de ce liquide que l'on considère, le tout rapporté à 1000, si l'on veut. (Voy. *Séméiotique des urines*, p. 140 et suivantes.)

Pour apprécier la densité des urines, il y a plusieurs procédés. Le plus exact est sans contredit le flacon à densité, dans lequel on pèse successivement de l'eau distillée et des urines, en opérant à la même température, et ensuite rapportant le tout à 1000. On emploie rarement ce procédé, qui est long et délicat.

On préfère avoir recours à l'aréomètre de Baumé, construit pour les liquides plus denses que l'eau, et dont on a fixé d'avance la valeur de chaque degré. Il n'y a plus qu'à plonger l'aréomètre dans l'urine, qu'à noter le degré où s'arrête la tige et chercher dans une table construite d'avance la valeur de ce degré.

Nous avons donné, au commencement de l'histoire des urines, une table indiquant : 1° le degré de l'aréomètre ; 2° la densité prise avec l'eau distillée et le sel marin ; 3° la quantité correspondante de matières autres que l'eau et tenues en dissolution dans 1000 grammes d'urine à ce même degré ; 4° la

quantité d'eau contenue dans 1000 grammes d'urine, correspondant également à ce même degré.

Pour plus amples renseignements sur l'histoire de la densité, nous renvoyons le lecteur à la *Séméiotique des urines*, de M. Becquerel (pages 140 à 148).

Étudions maintenant les variations de la densité.

1° *Densité normale.* — La densité normale peut être représentée par une moyenne de 1017,010 ou par un chiffre variant entre 1016 et 1018.

Trois cas peuvent ici se présenter : *a*. La quantité d'urine sécrétée en vingt-quatre heures est à peu près normale, c'est-à-dire 1300 grammes ; c'est la moyenne normale.—*b*. La quantité d'urine a augmenté, la densité étant toujours représentée par les mêmes chiffres. Il y a alors évidemment augmentation de la somme des matières tenues en dissolution. — *c*. La quantité d'urine a diminué, la densité restant toujours la même. Cet état indique la diminution proportionnelle de la quantité d'eau et de la quantité de matières tenues en dissolution.

2° *Densité augmentée.* — Cette augmentation indique la rupture du rapport entre l'eau et les matières qu'elle tient en dissolution ; il y a diminution de la première et augmentation proportionnelle des secondes.

Trois cas peuvent encore se présenter ici : *a*. Diminution de la quantité d'urine et augmentation de densité. C'est le cas le plus général et qui se manifeste dans la fièvre, dans les désordres fonctionnels intenses, etc. Il a des significations différentes, suivant la somme des urines. Ordinairement, cependant, il indique une diminution de l'eau et une diminution proportionnellement moins considérable des matières tenues en dissolution. — *b*. Il y a conservation de la quantité à peu près normale des urines et augmentation de densité. Ce cas indique une augmentation plus ou moins forte de la quantité des matières en dissolution. — *c*. Augmentation de la quantité d'urines sécrétées en vingt-quatre heures et augmentation de densité. Ce cas indique une augmentation considérable des matières tenues en dissolution (diabète, polyurie).

3° *Densité diminuée.* — La diminution de densité indique un changement de rapport entre l'eau et les matières dissoutes, changement qui se fait en sens inverse de celui du cas précédent. Trois circonstances peuvent également se présenter : 1° Conservation de la quantité normale des urines ; ce cas indique la diminution de la somme des matières tenues en dissolution ; 2° diminution de la quantité des urines sécrétées en vingt-quatre heures et diminution de densité : ce cas indique, à beaucoup plus forte raison, la diminution de quantité des matières solides ; 3° augmentation de la quantité des urines et diminution de densité. La valeur dépend du degré de l'augmentation, car il peut se faire que l'augmentation de l'eau et la diminution de densité se compensent de manière à représenter le poids de l'urine normale. Cette valeur varie donc et est en rapport avec le degré de diminution d'eau et de la diminution de densité.

3° Coloration des urines.

La coloration des urines est une des propriétés physiques de ce liquide auxquelles les médecins hippocratiques avaient accordé une très grande attention. Depuis, presque tous les auteurs qui se sont occupés de pathologie générale ont étudié cette propriété avec grand soin. On trouve des documents curieux sur la coloration dans Prosper Alpin, Actuarius, etc.

Coloration normale des urines. — Elle est due, ainsi que nous l'avons déjà dit, à une matière colorante spéciale. On doit distinguer trois nuances particulières des urines, qui sont :

La teinte verte, qui appartient aux urines claires ;

La teinte jaune, aux urines normales ;

La teinte rougeâtre, aux urines foncées et colorées.

Presque toutes les nuances que l'on admet dans la couleur des urines saines ou morbides peuvent être rattachées à ces trois nuances fondamentales, quel que soit le terme de comparaison que l'on veuille employer pour exprimer la teinte qui frappe les yeux.

Coloration augmentée d'intensité. — Tantôt elle est jaune

foncé, d'autres fois jaune safrané, jaune rougeâtre, quelquefois même rouge sanguin, sans pourtant qu'il y ait de sang. La coloration plus foncée coïncide en général avec une notable diminution de la quantité d'urine sécrétée en vingt-quatre heures, une augmentation de la proportion d'acide urique et des matières organiques tenues en dissolution. Ces deux phénomènes marchent ensemble; aussi peut-on conclure par induction que les deux éléments, acide urique et matières organiques, sont d'autant plus abondants que la coloration est plus foncée.

Les urines noires des anciens nous semblent être des urines fortement chargées de matières colorantes, de sang ou de bile.

Diminution de coloration des urines. — Elle comprend les nuances jaune clair et verte. La faible coloration des urines coïncide le plus souvent, sinon constamment, avec une augmentation de la quantité d'eau et une diminution de la somme des matières tenues en dissolution dans 1000 grammes d'urine. De telles urines sont en général peu denses. Les urines alcalines sont ordinairement très peu colorées; il semble que l'alcalinité des urines jouisse de la propriété de détruire la matière colorante de ce liquide.

Coloration des urines par des matières étrangères. — Trois matières peuvent colorer les urines d'une manière anormale. Ce sont :

1° *Le sang.* — La seule inspection, l'examen microscopique, l'emploi de la chaleur et de l'acide nitrique démontreront que telle est la cause de la coloration des urines.

2° *La bile.* — La seule inspection, la coloration d'un morceau de linge plongé dans les urines bilieuses, enfin la nuance verdâtre que prend ce liquide lorsqu'on y ajoute un peu d'acide nitrique, démontrent la présence de la matière colorante de la bile.

3° *Le pus.* — Il donne naissance à une couleur jaune pâle ou blanc sale, en même temps qu'il forme un dépôt au fond du vase.

4° Consistance des urines.

On distingue les urines en urines ténues et urines épaisses.

Les urines ténues sont celles qui ont peu de consistance, qui contiennent peu ou pas du tout de mucus. On les appelle du reste ténues, par opposition aux urines épaisses.

Les urines épaisses comprennent les espèces suivantes : 1° urines chargées de mucus; 2° urines contenant du pus; 3° urines alcalines, surtout celles qui contiennent du mucus, car alors il y a formation d'une espèce particulière de savon ammoniacal; 4° urines contenant du sang; 5° urines très acides, foncées en couleur et chargées de matières organiques. Presque toujours de telles urines déterminent, en raison de leurs qualités irritantes, une augmentation de sécrétion du mucus normal de la vessie.

5° Transparence des urines.

La transparence des urines peut être troublée par des substances essentiellement différentes. Il faut considérer à part ces troubles de transparence dans les urines à l'état acide et à l'état alcalin.

Urines acides. — Elles peuvent être parfaitement transparentes, quelle que soit la quantité de matières en dissolution dont elles sont chargées.

La transparence peut être troublée : 1° par du mucus; 2° par du pus; 3° par du sang : tantôt alors il se forme un caillot, tandis que dans d'autres cas le liquide est louche et généralement trouble; 4° par un détritus organique constitué par du sang altéré qui fait ressembler le liquide à du bouillon sale; 5° par des sédiments des urines acides, c'est-à-dire l'acide urique et les urates acides : en pareil cas, ces sédiments se forment tantôt dans la vessie, tantôt par le refroidissement des urines, enfin, dans quelques cas, plusieurs heures seulement après leur émission; 6° par des matières grasses.

Urines alcalines. — Le mucus, le pus, le sang, le sperme, des détritus organiques, peuvent obscurcir ces urines et leur

imprimer des caractères identiques avec ceux des urines acides sous le rapport de la transparence. Le seul changement porte sur la nature des sédiments salins ; ils sont formés par les corps suivants : phosphates ammoniaco-magnésiens, phosphates de chaux, carbonates de chaux et de magnésie. Ils peuvent être isolés, mais la plupart du temps ils sont mélangés à du mucus.

6° Odeur des urines.

L'odeur des urines varie beaucoup. On peut cependant établir que les urines sont d'autant plus odorantes qu'elles sont plus chargées et plus denses. Le pus et les matières de l'écoulement leucorrhéique, chez les femmes, impriment leur odeur à l'urine. Les lochies, chez les femmes en couches, communiquent à l'urine une odeur d'une fadeur insupportable.

Dès que les urines sont alcalines, elles présentent l'odeur de l'ammoniaque.

§ IX. Modifications imprimées à l'urine dans l'état physiologique, et dans l'état pathologique considéré d'une manière générale.

Nous résumerons simplement dans cet article toutes les données que nous avons présentées dans les articles précédents. Après avoir développé l'analyse, nous allons faire la synthèse de ces altérations.

L'urine chez un homme d'une constitution ordinaire, se portant bien, mangeant modérément, buvant seulement pour satisfaire sa soif et faisant un exercice modéré, est un liquide jaune, quelquefois avec une nuance verdâtre ou safranée, et dont la quantité rendue en vingt-quatre heures varie de 900 à 1500 grammes.

Sa densité dépend de la quantité d'eau qu'elle renferme. Elle oscille, en raison de cette circonstance, entre 1014 et 1024.

Elle est acide. L'eau varie entre 900 et 1500 grammes. Elle est influencée par la quantité des boissons ingérées; elle augmente avec elles. Elle diminue, au contraire, sous l'influence des circonstances suivantes : 1° une alimentation excitante et

azotée; 2° des excès quelconques, pourvu que ce ne soit pas des excès de boisson, cas dans lequel l'effet primitif est une augmentation de l'eau, et l'effet consécutif une diminution ; 3° un exercice musculaire exagéré; 4° une température élevée et des sueurs; 5° quelquefois un accès de colère.

La somme des éléments chimiques tenus en dissolution dans l'eau augmente quand, dans l'état physiologique, on introduit une quantité anormale d'eau dans l'organisme; elle diminue sous l'influence de la diète.

M. Chossat est arrivé à des résultats curieux qui peuvent se résumer dans trois propositions :

1° Toutes choses égales, d'ailleurs, les urines sont d'autant plus abondantes, d'autant moins denses, que les conditions dans lesquelles est placé l'individu qui les fournit sont plus favorables à l'introduction de l'eau dans le corps, ainsi qu'au séjour de celle qu'il contenait déjà.

2° Si l'on fait abstraction de la proportion variable d'eau que renferment les urines rendues par un individu quelconque pendant un temps donné, pour ne considérer que la quantité de matières fixes que renferment les urines, on voit cette quantité augmenter, diminuer ou rester stationnaire avec le poids des aliments de même nature, et varier avec des aliments de nature différente et en même quantité.

3° La nature et la quantité des aliments restant les mêmes pendant un certain temps, et, par conséquent, la somme d'urines solides restant en définitive la même aussi pendant le même temps, la sécrétion de l'urine solide, sous le point de vue du moment où elle s'effectue, éprouve de notables variations en rapport et avec le temps écoulé depuis l'époque de l'alimentation, et avec les moments de fatigue et de repos.

Voici maintenant les résultats des expériences de M. Lecanu, expériences qui portent sur les principaux éléments chimiques de l'urine.

1° La quantité d'urine rendue par des individus différents varie, soit que l'on agisse sur des individus placés dans des conditions tout à fait différentes, soit que l'on agisse sur des

individus placés dans des conditions analogues. Cette quantité varie entre 525 grammes et 2271 grammes. La moyenne sur un certain nombre d'individus a été de 1268 grammes.

2° Les quantités d'urines rendues en différentes fois dans l'espace de vingt-quatre heures, chaque fois par un même individu, varient; mais très souvent la somme des urines rendues par ce même individu en plusieurs fois vingt-quatre heures se maintient à peu près stationnaire durant des périodes égales ou lorsque les conditions sous l'influence desquelles se manifestent les variations d'abord observées se reproduisent à peu près uniformément.

3° De la couleur des urines, on ne saurait rien conclure de certain relativement à leur quantité, et *vice versâ*.

4° La densité de l'urine chez des hommes adultes est plus forte que celle des vieillards, des femmes et des enfants.

5° La densité des urines chez un même individu est en général à peu près constamment la même; cependant il y a des exceptions.

6° M. Lecanu admet que la force qui s'annonce chez l'homme par la plus forte proportion de la partie essentiellement excitante du sang (les globules) s'annonce également par l'abondance du principe essentiellement caractéristique de l'urine (l'urée) et peut-être même par l'abondance du principe essentiellement caractéristique de chaque sécrétion.

7° La sécrétion de l'urée ne paraît pas être favorisée par le passage au travers de l'appareil urinaire d'une très grande quantité d'eau. J'ai démontré qu'il n'en était point ainsi.

8° Les urines plus denses contiennent en général plus d'urée, cependant ce rapport n'existe pas dans tous les cas; les sels peuvent le changer.

9° M. Lecanu est porté à penser que l'acide urique varie moins souvent que l'urée, et que pour lui les influences du sexe et de l'âge se font moins sentir.

10° La quantité de matières fixes et indécomposables par la chaleur varie chez des individus différents et chez le même individu. Elles sont en général plus abondantes chez l'adulte

homme que chez les vieillards, les femmes et les enfants, ce qui est en rapport avec l'urée.

Nous terminerons le résumé des beaux travaux de M. Lecanu en transcrivant les cinq conclusions qui terminent son Mémoire.

1° L'urée est sécrétée en quantités égales pendant des temps égaux par un même individu.

2° L'acide urique est également sécrété en quantités égales pendant des temps égaux par un même individu.

3° L'urée et l'acide urique sont sécrétés en quantités variables pendant des temps égaux par des individus différents.

4° Les quantités variables d'urée que des individus différents sécrètent pendant des temps égaux sont en rapport avec l'âge et le sexe de ces individus : plus fortes chez les hommes dans la force de l'âge que chez les femmes également dans la force de l'âge ; plus fortes encore que chez les vieillards et les enfants.

5° L'ensemble des matières de l'urine fixes et indécomposables par la chaleur, telles que les sulfates, phosphates, chlorures, est sécrété en quantités variables sans aucun rapport avec le sexe et l'âge pour des individus différents, en quantité non moins variable pour un même individu pendant des temps égaux.

Toutes les conclusions tirées du beau Mémoire de M. Lecanu doivent être admises dans la science.

Il existe un certain nombre de conditions physiologiques qui modifient l'urine d'une manière à peu près semblable. Cette modification consiste dans la diminution de l'eau, la concentration de l'urine et une augmentation de l'acide urique ; par conséquent, l'urine est plus dense, plus foncée. Fréquemment l'acide urique en excès se dépose alors spontanément et forme des sédiments de coloration diverse.

Sous l'influence des causes que nous allons énumérer, on peut admettre que l'urine diminue et se concentre par la seule diminution de l'eau, et que l'acide urique augmente de quantité. Ces conditions physiologiques sont les suivantes :

1° *Le genre d'alimentation.* — Ainsi une nourriture trop abondante, ou trop stimulante, prise d'une manière continue

ou passagère : dans le premier cas, la modification de l'urine est constante ; dans le second, elle est accidentelle.

2° *Les boissons excitantes*, telles que le *vin*, le *café*, le *thé*, les *liqueurs*. — Elles ont, ainsi que nous l'avons dit, deux effets ; l'un, primitif, qui consiste dans la sortie de l'eau par les reins, et l'autre, consécutif, qui consiste dans la modification des urines que nous étudions.

3° *Un exercice musculaire exagéré*. — On explique très bien cet effet par une plus grande quantité de carbone brûlé, une somme plus forte de chaleur produite, et par conséquent un résidu plus considérable de matières azotées qui doivent être éliminées par les reins.

4° *Les sueurs*,

5° *Les émotions morales vives, de quelque nature qu'elles soient*. — Souvent encore ici il y a deux effets ; un primitif et un consécutif. L'effet primitif produit les urines dites *nerveuses, abondantes, claires, limpides*, etc. L'effet consécutif produit les urines riches et concentrées.

6° *Un sommeil prolongé, ainsi que l'habitude de rendre les urines le plus rarement possible*. — On peut expliquer ce dernier résultat par la résorption d'une partie de l'eau.

§ X. Variations des urines dans l'état pathologique.

Les anciens et presque tous les auteurs qui se sont occupés de pathologie générale, ont consacré de longs articles à l'étude des urines. Nous renverrons le lecteur, pour ce sujet, à la partie historique de la *Séméiotique des urines* de M. Becquerel. Aucun auteur autre que lui n'ayant fait la synthèse de ces altérations, nous allons simplement exposer ses idées à cet égard.

Les urines, dans les maladies, peuvent être divisées en quatre classes qui, chacune, présentent plusieurs variétés :

1re classe : Urines fébriles.

2e classe : Urines anémiques.

3e classe : Urines alcalines.

4e classe : Urines à peu près normales.

PREMIÈRE CLASSE. — *Urines fébriles.*

On les appelle ainsi parce que la fièvre est la condition générale qui leur donne le plus souvent et le plus constamment naissance, sans cependant lui être absolument exclusives.

Elles présentent trois variétés :

1re : Urines fébriles proprement dites.

2e : Urines fébriles avec cause de débilité.

3e : Urines fébriles dans lesquelles la quantité d'eau n'a pas sensiblement diminué.

PREMIÈRE VARIÉTÉ. — *Urines fébriles proprement dites.* — Les modifications de l'urine sont les suivantes : Diminution notable de la quantité d'eau ; diminution proportionnellement moins considérable de la somme des éléments chimiques tenus en dissolution (de là concentration de l'urine); diminution de la quantité d'urée; augmentation de l'acide urique qui va au moins au double ; diminution de la quantité des sels organiques ; quelquefois conservation de la quantité normale, ou d'autres fois légère augmentation ou légère diminution des matières organiques proprement dites.

Voici la moyenne de onze analyses extraites de la *Séméiotique des urines :*

	Urines des 24 heures.
Quantités d'urines	660,364
Eau	635.050
Somme des matières tenues en dissolution	24,686
Densité	1021,840
Urée	8,896
Acide urique	0,999
Sels inorganiques	4,849
Matières organiques	9,842

La fièvre, quelle qu'en soit la cause, peut produire les modifications dans les urines que nous venons d'énumérer et qui sont constamment en rapport direct avec l'intensité et la durée du mouvement fébrile.

Quelques auteurs ont pensé que ces modifications des urines ne se produisaient qu'à la fin d'un mouvement fébrile, et que c'était à cette époque-là seulement que l'acide urique augmentait et se traduisait par un dépôt spontané de cet acide dans les urines; que c'était, en un mot, des urines critiques.

Les recherches consignées (page 200 et suivantes) dans la *Séméiotique des urines* prouvent qu'il n'en est pas ainsi et que ces dépôts peuvent se montrer tantôt pendant le cours, tantôt au début, tantôt à la fin, tantôt à des époques indéterminées de la durée du mouvement fébrile, et qu'il n'y a rien de critique dans de tels sédiments. Nous ne pouvons discuter ici ces idées et nous renvoyons le lecteur à cet ouvrage. Nous dirons seulement que ces dépôts abondants, briquetés, dont les auteurs ont si souvent parlé comme se montrant dans le dernier stade d'un accès de fièvre, et qui effectivement peuvent être observés, mais ne le sont pas nécessairement, ne diffèrent en rien, quant à leur composition, de ceux qui apparaissent dans les urines des fièvres continues, quelle qu'en soit la cause. Dans celles-ci, en effet, ils sont le simple produit de l'intensité de la fièvre et n'ont aucun rapport avec la nature de l'affection.

Quelle est la cause de cette modification si caractéristique de l'urine qui se traduit par ces trois phénomènes: 1° diminution de la quantité d'eau; 2° diminution proportionnellement moins considérable de la somme des principes solides; 3° augmentation de l'acide urique?

De ces trois changements le deuxième surtout est dû à la diète. Quant aux deux autres, sont-ils dus à l'augmentation de la chaleur de l'organisme? Peut-on invoquer une augmentation de la perspiration cutanée se produisant sous cette influence et dérivant ainsi la quantité d'eau qui doit être éliminée par les reins? Peut-on se demander s'ils ne doivent pas être attribués à une circulation plus active des reins et à une sorte d'hypérémie active des reins produite sous l'influence de la fièvre? C'est ce qu'il est difficile de dire. La cause serait sans doute

curieuse à déterminer, mais nous ne la connaissons pas, et nous nous contentons de présenter ici le fait.

Le mouvement fébrile n'est pas la seule cause qui produit cette première variété des urines dites fébriles. On peut citer encore :

a. Les désordres fonctionnels un peu intenses d'un ou plusieurs organes, quelle que soit la lésion qui y ait donné naissance, si toutefois il y a une altération.

b. Un état hypersthénique général.

c. Les phlegmasies aiguës et chroniques.

d. Les maladies du poumon, du foie et du cœur, parvenues à un degré avancé.

e. Les hémorrhagies pendant leur durée seulement.

f. Les dégénérescences organiques des divers appareils capables de déterminer soit de la fièvre, soit des troubles fonctionnels.

g. L'action d'un purgatif.

Toutes ces causes ont d'autant plus de force qu'elles présentent elles-mêmes une intensité plus grande.

Deuxième variété. — *Urines fébriles avec cause de débilité.* — On doit entendre par là les urines fébriles développées dans les mêmes circonstances que les précédentes ; seulement les individus atteints présentent une cause de faiblesse, de débilité et d'épuisement qui modifie ces urines d'une manière particulière.

Les altérations consistent dans les modifications suivantes :

Quantité d'eau diminuée comme dans les urines fébriles ;

Somme des matières tenues en dissolution beaucoup plus faible que dans ces dernières ;

Faible densité.

Deux causes opèrent cette diminution : 1° la diète ; 2° la nature de la maladie ou les moyens employés pour la combattre.

Dans cette somme de matériaux solides diminués on trouve l'urée moins abondante ; l'acide urique normal ou augmenté,

mais concentré dans une moindre quantité d'eau ; diminution des sels inorganiques et des matières organiques.

Voici un tableau de la composition de ces urines :

Urines sécrétées en 24 heures.	608,916
Densité.	1014,700
Eau.	593,147
Somme des matières dissoutes	15,769
Urée.	4,456
Acide urique.	0,497
Sels inorganiques.	4,392
Matières organiques.	6,424

Les causes qui produisent ces urines sont celles de toutes les urines fébriles ; on doit y ajouter : l'affaiblissement, la débilité, l'épuisement déterminé par la durée et l'intensité de la maladie ; la prostration et l'état adynamique dus à la nature de la maladie elle-même ; l'affaiblissement déterminé par des évacuations de sang naturelles ou artificielles ou par des pertes quelconques, des purgatifs répétés, etc.

TROISIÈME VARIÉTÉ. — *Urines fébriles dans lesquelles la quantité d'eau n'est pas sensiblement altérée.* — Elle comprend les urines fébriles pouvant rentrer dans la première ou la deuxième variété, par la quantité des matières en dissolution sécrétées dans l'espace de vingt-quatre heures, mais en différant par la quantité d'eau qui étend ces mêmes matières.

Voici les altérations fondamentales de ces urines :

Eau conservée à peu près à l'état normal, ou légèrement augmentée, ou légèrement diminuée ;

Somme des matières solides en dissolution ayant subi à peu près la même diminution que dans les urines fébriles de la première et de la deuxième variété ;

Urée diminuée ;

Acide urique normal ou augmenté ;

Sels inorganiques et matières organiques diminués ;

Les seules différences consistent en définitive dans la persistance de l'eau et de l'acide urique à l'état normal.

Voici le tableau de la composition moyenne de ces urines :

Quantité d'urines rendues en 24 heures. . . .	1801,500
Densité.	1010.500
Eau.	1279.069
Matières en dissolution autres que l'eau. . . .	22.431
Acide urique.	0,878
Sels inorganiques.	8,320
Matières organiques.	9,331

Quelle est la cause de cette persistance de la quantité d'eau? Elle est le plus souvent inconnue. On l'explique quelquefois par la quantité anormale de boisson ingurgitée par les malades; mais cette dernière circonstance est loin de rendre compte de tous les cas, car on voit des malades atteints de fièvre boire trois ou quatre pintes de tisane et conserver des urines entièrement fébriles.

Deuxième classe. — *Urines anémiques.*

Le nom donné à ces urines n'indique pas qu'elles se montrent exclusivement dans les cas de chlorose et d'anémie. On ne les a appelées ainsi que parce qu'elles sont surtout caractéristiques dans ces deux états morbides.

Nous en admettrons deux variétés :

1re : Urines anémiques proprement dites.

2e : Urines anémiques concentrées, ou avec notable diminution de l'eau, et moins forte diminution des matières tenues en dissolution.

Première variété. — *Urines anémiques proprement dites.* — Voici les altérations fondamentales des urines :

1° Eau normale, ou un peu diminuée;

2° Somme des matières tenues en dissolution notablement diminuée. Dans cette somme on trouve l'urée, l'acide urique, les sels inorganiques et les matières organiques diminuées d'une manière proportionnelle.

Voici le tableau de la composition moyenne de ces urines :

Quantité sécrétée en 24 heures.	1122,910
Densité.	1010,380
Quantité d'eau	1102,874
Somme des matières en dissolution autres que l'eau.	19,036
Urée	7,211
Acide urique	0,281
Sels inorganiques..	4,648
Matières organiques.	6,896

Les causes qui déterminent la production de ces urines sont : l'anémie, quelle que soit la cause qui l'ait produite, et la chlorose.

Parmi toutes les anémies symptomatiques, et toutes peuvent agir dans ce sens, nous citerons d'une manière particulière la convalescence des maladies aiguës et des maladies chroniques.

Les soustractions de sang répétées, soit spontanées, soit provoquées par des médications spéciales déterminent leur production non pas immédiatement, mais consécutivement, ainsi que nous l'avons dit, et pourvu qu'il n'existe pas de mouvement fébrile.

Dans la maladie de Bright à l'état chronique, les urines, indépendamment de l'albumine qu'elles renferment, sont anémiques.

La cause des urines anémiques doit-elle être cherchée dans l'appauvrissement du sang, dans l'alanguissement de toutes les fonctions, ou dans ces deux circonstances à la fois? Cela est probable, mais nous ne pouvons le démontrer.

On doit distinguer des urines anémiques proprement dites, les urines auxquelles on donnerait avec plus de raison le nom d'urines pseudo-anémiques : ce sont celles qui résultent de l'introduction d'une grande quantité d'eau dans l'organisme.

DEUXIÈME VARIÉTÉ. — *Urines anémiques concentrées, ou avec notable diminution de l'eau et diminution moins forte que dans les anémiques proprement dites des matières tenues en dissolution.* — Les modifications de ces urines sont les suivantes :

Diminution notable de la quantité d'eau ;

Diminution de la quantité des matières tenues en dissolution, mais moindre que dans les urines anémiques proprement dites :

a. diminution de l'urée ; *b*. diminution de l'acide urique ; *c*. diminution des sels inorganiques ; *d*. quantité normale ou légère diminution des matières organiques.

Voici la moyenne de plusieurs analyses :

Quantité d'urines rendues en 24 heures . . .	907,370
Densité.	1017,640
Quantité d'eau.	882,072
Matières tenues en dissolution	25,298
Urée.	6,245
Acide urique.	0,342
Sels inorganiques.	7,900
Matières organiques	10,811

Les causes de ces urines sont toutes celles de la première variété, mais agissant avec moins d'intensité : ainsi, une anémie légère, une chlorose légère.

Ces urines se manifestent encore lorsque, chez un individu anémique, se développent, soit un mouvement fébrile, soit des troubles fonctionnels d'une certaine intensité, bien qu'il puisse arriver aussi qu'en pareil cas les urines prennent les caractères des urines fébriles de la deuxième ou troisième variété.

Enfin, dans certains cas, on ne peut les expliquer d'une manière satisfaisante.

Troisième classe. — *Urines alcalines.*

Ces urines, ainsi que nous l'avons dit, sont toujours le résultat de la décomposition de l'urée, s'opérant, tantôt à l'instant de leur sécrétion, tantôt dans la vessie. Ce dernier cas est le plus fréquent.

Les causes qui peuvent amener cette décomposition sont les suivantes :

1° Certaines maladies des reins ; les néphrites aiguës et chroniques ;

2° Quelques cas de maladie de Bright ;

3° Le séjour prolongé des urines dans la vessie ;

4° Les maladies de la vessie fournissant une sécrétion purulente ;

5° Certaines maladies du cerveau et de la moelle ;

6° Enfin, souvent on ne rencontre aucune de ces causes et l'on ne sait à quoi rattacher cette modification.

QUATRIÈME CLASSE. — *Urines à peu près normales.*

Il en est souvent ainsi dans les maladies apyrétiques, dans les affections légères, dans les maladies nerveuses. Nous ne pouvons que signaler ce fait d'une manière générale.

§ XI. Des modifications des urines dans les maladies en particulier.

Ces modifications sont en quelque sorte faciles à prévoir, et il suffirait d'appliquer tous les principes que nous avons donnés pour annoncer d'avance quelles seront leur composition et leurs propriétés.

Nous allons faire cette étude d'une manière aussi rapide, mais cependant aussi complète que possible.

PREMIER GROUPE DE MALADIES. — Pyrexies.

Nous étudierons les modifications de l'urine dans la fièvre typhoïde, les fièvres éruptives (rougeole, scarlatine, variole), les fièvres intermittentes.

A. Fièvre typhoïde.

Les recherches consignées dans la *Séméiotique des urines* sont les résultats sur lesquels nous allons presque exclusivement nous appuyer.

Dans la fièvre typhoïde, tant que la fièvre est intense et que la période adynamique n'est pas encore prononcée, l'urine a tous les caractères de l'urine fébrile : elle est peu abondante, fortement colorée, dense, chargée d'acide urique ; on y trouve parfois un peu de sang, un peu d'albumine, quelquefois une certaine quantité de mucus ; elle a, en outre, une grande tendance à se décomposer lorsqu'elle est sortie de la vessie.

Une fois la période adynamique prononcée, deux cas peuvent se présenter :

1° Si la fièvre est intense, les urines ont, en général, les caractères des urines fébriles de la deuxième variété ;

2° Dans l'autre cas, c'est-à-dire si la fièvre est modérée, les urines prennent le caractère anémique ; elles deviennent pâles, peu denses, peu chargées.

Voici les cas généraux, mais il y a des exceptions et des variétés.

Il y a encore une autre circonstance qui agit dans la fièvre typhoïde, c'est la prolongation du séjour de l'urine dans la vessie. En pareil cas, elle contient une certaine quantité de mucus, elle devient alcaline, et si ce séjour se prolonge encore davantage, elle peut enflammer la vessie et présenter tous les caractères des urines de la cystite.

Il est une question qu'il est important d'examiner ici : Les sédiments d'acide urique se montrent-ils à des époques déterminées de la fièvre typhoïde? leur apparition est-elle en rapport avec la solution heureuse de la maladie? peut-elle être considérée comme un signe de guérison? Les tableaux consignés pages 248 et 249 de la *Séméiotique des urines* permettent de répondre négativement à toutes ces questions.

L'acide urique, qui est toujours augmenté, tantôt reste en dissolution, tantôt se précipite spontanément, tantôt enfin ne se dépose que par l'addition d'une goutte ou deux d'acide nitrique. Ces trois espèces de manifestation de l'augmentation de l'acide urique peuvent se montrer tantôt isolément, tantôt successivement, tantôt alternant l'une avec l'autre. Voilà pourquoi les urines sédimenteuses ne doivent pas avoir plus de valeur que des urines peu abondantes, très denses, très colorées ; seulement l'excès se manifestant dans les premières par une propriété physique nouvelle, on est dispensé de recourir à l'analyse qu'exigent les secondes.

Voyons maintenant rapidement les modifications survenues d'une manière générale dans chacun des éléments de l'urine.

Il y a diminution considérable de l'eau ;

Diminution proportionnellement moins considérable des matières tenues en dissolution ;

Diminution de l'urée, proportionnellement moins forte que celle de l'eau ;

Augmentation de l'acide urique ;

Diminution des sels à peu près analogue à celle de l'urée ;

État normal ou légère augmentation des matières organiques.

Le mucus augmente quelquefois, c'est ce qui a lieu surtout quand il y a rétention d'urine. Il est plus fréquent chez les femmes que chez les hommes, mais c'est la conséquence de la leucorrhée et non pas de la fièvre typhoïde.

Le sang se rencontre rarement dans la fièvre typhoïde. Sur 38 cas consignés dans la *Séméiotique des urines*, on ne signale sa présence que 2 fois, et encore passagèrement.

L'urine des typhoïques présente de l'albumine toutes les fois qu'il y a du sang et du pus. On en trouve cependant quelquefois, sans que l'un de ces deux corps manifeste sa présence dans l'urine. Sur les 38 cas dont il vient d'être question, 8 fois (4 cas très graves, 3 cas médiocrement intenses, 1 cas léger) on trouva de l'albumine, mais toujours en petite quantité, passagèrement et à des époques tout à fait indéterminées. Sa présence ne parut dans aucun de ces cas modifier d'une manière notable les autres qualités du liquide, ainsi que cela a lieu dans la maladie de Bright. On doit noter un fait qui ne manque pas d'importance, c'est que dans deux cas où la fièvre typhoïde fut très grave, l'urine contint de l'albumine les huit derniers jours de la maladie.

Pendant la convalescence, la composition de l'urine est en rapport avec l'état général des malades. Dans les cas graves elle est anémique ; dans les cas de médiocre intensité, elle est tantôt normale, tantôt anémique ; dans les cas légers, elle présente l'état normal.

B. Rougeole.

La composition de l'urine dans la rougeole est due à l'intervention de circonstances assez nombreuses qu'il ne faut pas perdre de vue. On doit l'étudier :

1° Dans la fièvre d'invasion ;

2° Pendant la durée de l'éruption ;

3° Vers l'époque de la desquamation et pendant la convalescence.

Dans la fièvre d'invasion, elle présente les caractères de l'urine fébrile; et c'est un fait tout à fait accidentel que la présence d'une faible quantité d'albumine.

Pendant la période d'éruption, si la fièvre persiste, les urines conservent le caractère de la fièvre d'invasion. Dans le cas contraire, il peut arriver, malgré la cessation de la fièvre, que les caractères fébriles de l'urine se maintiennent ou que ce liquide reprenne rapidement ses caractères normaux.

Pendant la desquamation et la convalescence, l'urine obéit aux mêmes lois que pendant la convalescence de toutes les maladies aiguës.

Quand la rougeole se complique de quelques phlegmasies et que la fièvre persiste après la disparition de l'éruption, le caractère fébricitant des urines se maintient et est alors en rapport avec la complication elle-même qui remplace l'influence rubéolique.

Quelquefois, mais très rarement, la rougeole se complique d'anasarque. On n'a pas encore observé assez de cas de ce genre pour pouvoir établir quelle doit être la composition de l'urine dans la majorité de ces cas. Notons, toutefois, que l'un de nous, dans 3 cas de rougeole observés à l'hôpital des Enfants, et qui se sont compliqués d'une anasarque, qui du reste a guéri, n'a pu trouver aucune trace d'albumine dans les urines.

C. Scarlatine.

Dans la scarlatine comme dans la rougeole, l'urine peut offrir des caractères très différents suivant les périodes de la maladie, son intensité et les accidents qui peuvent la compliquer.

Scarlatine simple. — L'urine présente dans la scarlatine simple les caractères de l'état fébrile au plus haut degré. Elle est peu abondante, foncée en couleur, très acide et souvent sé-

dimenteuse. Ces caractères existent dès la période d'invasion, continuent pendant celle d'éruption et ne commencent à décroître que lorsque la fièvre elle-même vient à disparaître et que l'on approche de la période de desquamation et de la convalescence. Ainsi que dans la fièvre typhoïde et la rougeole, les urines fébriles contiennent parfois une petite quantité d'albumine qui est, au reste, passagère, peu abondante et n'a rien de spécial.

Quand la scarlatine n'est pas compliquée, l'urine ne contient point de sang.

Dans la scarlatine simple, l'urine ne présente rien dans la convalescence qui ne s'observe également dans les autres maladies aiguës.

Scarlatine compliquée. — *Angine.* — Dans les cas nombreux que l'on observe chaque jour, les urines présentent les caractères de l'urine fébrile.

Accidents nerveux. — Loin d'imprimer à l'urine de nouvelles qualités, ils ne font que rendre plus apparents les caractères des urines déterminés par la pyrexie.

Hémorrhagies. — La scarlatine hémorrhagique, c'est-à-dire qui se complique d'effusions sanguines vers divers points du corps, n'est pas une maladie fréquente. Cependant, dans quelques cas exceptionnels où l'on a pu étudier les urines, on a presque toujours vu qu'il existait en même temps une hématurie; que l'on trouvait du sang dans l'urine; enfin, que la présence de ce sang était accompagnée d'une petite quantité d'albumine.

Phlegmasies diverses. — Elles ajoutent leur influence à celle de la scarlatine, et rendent plus prononcés encore les caractères de l'urine fébrile.

Maladie de Bright. — La maladie de Bright survient à deux époques bien différentes de la scarlatine. D'abord quelquefois d'une manière aiguë pendant l'existence même de l'éruption et alors qu'il n'y a pas encore d'hydropisies. En pareil cas, la maladie s'accompagne de symptômes graves et devient quelquefois rapidement mortelle. Dans un cas dont l'histoire est

rapportée dans la *Sémétiotique des urines*, et dans lequel la mort survint en trois jours, les urines étaient peu abondantes, très acides, foncées en couleur, en un mot fébriles au plus haut point, et contenaient de plus une grande quantité d'albumine.

La plupart du temps ce n'est que dans la convalescence que la scarlatine se complique de maladie de Bright, et alors elle s'accompagne d'hydropisie. Nous allons maintenant nous occuper de cette dernière complication.

Hydropisies. — L'un de nous a étudié avec soin l'histoire de cette complication, et les conclusions auxquelles il a été conduit à l'égard des hydropisies qui se déclarent à la suite de la scarlatine ont été confirmées par nos recherches communes les plus récentes sur la composition du sang. Nous résumerons ces recherches dans le paragraphe suivant.

Pendant ou après la période de desquamation de cette maladie, deux espèces d'hydropisies peuvent se développer :

1° Une hydropisie sans albumine dans les urines ;

2° Une hydropisie avec urines albumineuses.

Première espèce. — *Hydropisies avec urines non albumineuses.* — Ces hydropisies ne sont pas très rares ; on les a crues longtemps dues à l'influence du froid et à la modification que la desquamation de la peau apportait dans la perspiration cutanée. Cela est possible ; mais on n'expliquait pas ainsi la production de l'hydropisie. D'après nos recherches hématologiques, les hydropisies qui se développent en pareil cas sont dues à une modification survenue dans le sang. Cette modification est la diminution de proportion de l'albumine du sérum du sang. C'est par conséquent une hydropisie par altération du sang.

Deuxième espèce. — *Hydropisie avec urines albumineuses.* — Elle présente deux variétés : la première due à une maladie de Bright, et la deuxième qui peut en imposer pour cette dernière, bien cependant qu'elle rentre dans la première espèce. Nous nous expliquons.

Une hydropisie venant compliquer une scarlatine, sans qu'il y ait de maladie de Bright, et due à une diminution de pro-

Ces faits ne confirment pas l'opinion généralement admise sur les qualités de l'urine pendant les accès de fièvre intermittente. Claire et comme aqueuse pendant le stade de frisson, cette urine, dit-on, se colore davantage pendant le stade de chaleur; puis, vers la fin du stade de sueur, elle présente un dépôt rouge briqueté que l'on regarde comme un des traits caractéristiques de la fièvre intermittente.

Sans doute cette dernière circonstance se présente, puisque 6 fois sur 22 cas il en a été ainsi; et ce résultat prouve lui-même la fréquence avec laquelle il se montre. Quant à la nature des sédiments, ils sont constitués comme tous ceux des urines acides par l'acide urique et des urates acides.

DEUXIÈME GROUPE DE MALADIES. — Phlegmasies.

La composition des urines dans les phlegmasies est une circonstance curieuse à étudier, car c'est certainement dans cette classe de maladies que cette composition offre peut-être le plus de constance, dans les cas graves comme dans les cas légers, dans les cas de longue durée comme dans ceux qui n'ont duré que peu de jours, etc.

Nous pouvons résumer en quelques lignes les caractères des urines dans les phlegmasies : urines fébriles au plus haut point, tantôt foncées en couleur, denses, très acides, tantôt sédimenteuses spontanément ou par l'addition d'une goutte d'acide nitrique; contenant parfois une petite quantité d'albumine, mais toujours d'une manière passagère et accidentelle.

Ces urines existent depuis le début de la maladie jusqu'à la cessation de la fièvre.

Nous allons prendre trois phlegmasies pour type, et les détails dans lesquels nous entrerons justifieront notre proposition. Nous examinerons la pneumonie, la pleurésie et le rhumatisme articulaire aigu.

A. Pneumonie.

Lorsqu'une pneumonie vient à se développer chez un individu bien portant jusque là et suffisamment fort, les urines deviennent fébriles, peu abondantes, colorées, etc. Ces caractères sont surtout plus prononcés au moment de la plus grande intensité de la maladie; puis, à mesure que celle-ci décroît, l'urine revient peu à peu à l'état normal; et ce n'est qu'exceptionnellement que les urines fébriles se montrent, alors que la pneumonie est arrivée à la période de résolution.

Les urines fébriles peuvent présenter les trois variétés que nous avons décrites : 1° Urines fébriles ordinaires, ce sont les plus communes; 2° urines fébriles chez des individus dans un état de faiblesse: elles se montrent chez les sujets faibles, débilités, et semblent sous l'influence de l'action simultanée de la diète et d'une cause quelconque d'épuisement; 3° urines fébriles avec quantité normale d'eau : elles supposent, en général, qu'il n'y a pas une pneumonie très intense ni un mouvement fébrile violent.

Dans la convalescence, tantôt l'urine se présente avec ses caractères physiologiques; tantôt elle est pâle, anémique et peu dense.

Lorsqu'une complication phlegmasique vient joindre son action à celle de la pneumonie, elle accroît d'autant plus les caractères fébriles des urines.

La pneumonie est une des maladies dans lesquelles la matière colorante de l'urine augmente le plus. Ce liquide prend souvent une teinte acajou des plus foncées.

Les sédiments d'acide urique sont très fréquents, comme dans toutes les urines fébriles très acides.

Sur 21 cas de pneumonie dans lesquels l'urine a été étudiée, 9 fois on trouva de l'albumine dans ce liquide, mais elle fut toujours passagère et en petite quantité. Il n'y eut rien de régulier dans son apparition, et elle se montra, tantôt au commencement, tantôt au milieu, tantôt à la fin, mais jamais pendant tout le cours de la maladie.

B. Pleurésie.

Dans la pleurésie aiguë, avec fièvre intense et persistante, l'urine présente généralement les mêmes modifications que dans la pneumonie aiguë. Les urines sont fébriles, peu abondantes, foncées en couleur, denses, souvent sédimenteuses et contenant quelquefois un peu d'albumine. A mesure que la pleurésie s'avance vers la résolution et que la fièvre tombe, l'urine tend à revenir à son état normal. Quelquefois elle conserve assez longtemps, et sa couleur foncée, et son aspect trouble, et ses sédiments, etc. D'autres fois, au contraire, si d'abondantes saignées ont débilité les malades, elle prend, avant même que la convalescence soit établie, les caractères anémiques.

Quand l'épanchement s'est formé sourdement et sans qu'il y ait eu, à proprement parler, de période aiguë pour la maladie, tantôt l'urine se présente avec les caractères fébriles, c'est ce qui a lieu surtout dans ces cas où malgré la chronicité de la maladie il y a de la fièvre; tantôt l'urine est normale, c'est ce qui a lieu dans les cas inverses du précédent (pleurésie sans fièvre) ou bien dans ceux où avec un mouvement fébrile les malades sont plus ou moins rapidement tombés dans un état d'asthénie.

C. Rhumatisme articulaire aigu.

Lorsqu'il se développe un rhumatisme articulaire aigu avec de la fièvre et que des émissions sanguines trop abondantes n'ont pas été pratiquées, l'urine présente les caractères fébriles. Elle diminue de quantité, prend une couleur rougeâtre très foncée. C'est une des maladies dans lesquelles on voit la coloration acquérir le plus haut degré d'intensité; sa densité augmente et il s'y forme souvent des sédiments d'acide urique qui deviennent quelquefois rougeâtres et briquetés.

Dans la convalescence du rhumatisme aigu, si le malade a été fortement débilité, s'il est dans un état anémique et s'il présente un bruit de souffle dans les carotides, l'urine prendra les caractères de l'anémie; dans le cas contraire, elle reviendra à l'état normal.

Pendant la fièvre, une ou deux émissions sanguines peuvent rendre momentanément l'urine anémique.

Bien que la fièvre existe encore, si les émissions sanguines ont été abondantes et ont débilité les malades (un bruit de souffle existant ou non dans les carotides), les urines peuvent prendre les caractères anémiques et les conserver jusqu'à la fin.

Lorsque la fièvre aura cessé, rien de plus commun, au contraire, que de voir, à la suite des saignées abondantes, l'urine devenir anémique. Sur 18 cas dont l'histoire est rapportée dans la *Séméiotique des urines*, 7 fois on trouva de l'albumine pendant la période fébrile, mais ce fut toujours d'une manière passagère et tout à fait accidentelle. Cependant, dans cinq de ces cas, elle persista pendant plusieurs jours.

Pendant la convalescence, tantôt les urines reviennent à l'état normal, tantôt elles prennent les caractères anémiques.

Les trois exemples que nous venons de donner de l'état des urines dans les phlegmasies suffiront pour faire apprécier les caractères de ce liquide. On trouve dans la *Séméiotique des urines* des exemples assez nombreux de phlegmasie dans lesquels ce liquide a été examiné avec soin. Ainsi l'amygdalite aiguë, la gastrite, l'entérite et la dyssenterie, la bronchite, l'érysipèle de la face, l'hépatite, la néphrite aiguë, etc. Nous ne jugeons pas utile de suivre l'état des urines dans ces diverses affections.

TROISIÈME GROUPE DE MALADIES. — Hémorrhagies.

L'état des urines est très curieux à étudier dans les hémorrhagies, et, ce qu'il y a de remarquable, c'est que presque toujours leurs modifications sont les mêmes. Ainsi, pendant que l'hémorrhagie a lieu, ou immédiatement après, les urines présentent le caractère fébrile le plus complet. Ce caractère est d'autant plus prononcé que l'hémorrhagie est plus considérable : car, dans les hémorrhagies très peu abondantes, ou dans les hémorrhagies critiques, cette modification ne se produit pas toujours d'une manière tranchée.

Après l'hémorrhagie, au contraire, et si elle a été un peu considérable, les individus présentent presque toujours un certain degré d'anémie, et les urines révèlent cet état général de l'organisme et cette modification du sang, c'est-à-dire qu'elles sont anémiques.

Dans les épistaxis considérables, dans les hémoptysies et dans les hématémèses, on peut parfaitement suivre ces modifications de composition des urines, qui révèlent d'une part le trouble général de l'organisme pendant l'hémorrhagie, et d'une autre l'état général d'anémie qui suit ces hémorrhagies un peu considérables.

Cette similitude de modifications est telle, que nous ne jugeons pas à propos d'entrer dans l'examen des faits particuliers. Nous dirons cependant un mot de l'hématurie.

Hématurie. — L'hématurie peut être un symptôme d'altérations très diverses d'un point quelconque de voies urinaires : ainsi les contusions, les dégénérescences diverses, etc. Elle peut être un des accidents d'une maladie générale dont le caractère est de présenter des hémorrhagies par diverses voies : telles sont certaines fièvres pestilentielles, les rougeoles, variolcs et scarlatines hémorrhagiques, le scorbut, le *purpura hæmorrhagica*.

L'hémorrhagie urinaire peut enfin être idiopathique, et constituer à elle seule toute la maladie : dans ce cas, le sang peut venir des reins, des uretères, de la vessie et de l'urètre.

Dans des cas aussi différents, la modification qui en résulte est constamment la même : c'est la présence du sang au milieu de l'urine. Les conséquences qui en résultent pour ce liquide ont été exposées plus haut, et nous n'y reviendrons pas.

QUATRIÈME GROUPE DE MALADIES. — Hydropisies et flux.

A. Hydropisies.

La plupart du temps les hydropisies sont symptomatiques, soit d'une altération des solides, soit d'une modification survenue dans la composition du sang.

Hydropisies symptomatiques d'un obstacle mécanique à la

circulation. — Ces hydropisies sont le symptôme soit d'une maladie du cœur, soit d'une oblitération veineuse, soit d'une maladie du foie. Ce sont des questions que nous traiterons quand nous nous occuperons de l'urine dans ces maladies.

Hydropisie symptomatique d'une modification du sang. — Cette modification consiste, en général, dans la diminution de proportion de l'albumine de ce liquide, quelle que soit la cause qui l'ait amenée.

Les causes qui peuvent produire un tel résultat sont de deux sortes. Une *première classe* renferme celles qui sont dues à la diminution de l'albumine du sang produite par le passage d'une certaine quantité de cette même albumine dans les urines. Nous en parlerons à propos de l'état des urines dans la maladie de Bright.

Une *deuxième classe* renferme les cas dans lesquels la diminution de l'albumine du sang s'est produite sans que ce principe passe par les urines. Plusieurs causes peuvent produire ce résultat : ainsi les pertes sanguines considérables, les flux abondants et prolongés, une diarrhée continuelle et chronique, l'influence paludéenne, etc., etc. Dans toute cette série d'hydropisies par anémie proprement dite, le caractère des urines est à peu près constant : ce sont des urines anémiques avec les deux variétés que nous n'avons pas à décrire ici. Il est bien entendu que si les malades viennent à être pris d'un mouvement fébrile, ce sont les urines fébriles de la deuxième variété que l'on rencontrera alors.

B. Des flux.

Sueurs.— Toutes les fois qu'un individu a été en proie à une sueur un peu considérable, quelle que soit la cause qui l'ait produite, les urines présentent le caractère fébrile au plus haut point. Elles sont en général très peu abondantes, denses, acides, de couleur très foncée et presque toujours sédimenteuses.

Flux biliaires, flux salivaires. — La science ne possède pas encore de faits relatifs aux modifications des urines en pareil cas.

Flux urinaires. — On connaît trois espèces de flux urinaires: la polydipsie, la polyurie et le diabète. On comprend que dans ces maladies l'examen des urines soit de la plus haute importance.

Polydipsie. — La polydipsie est une maladie dans laquelle l'aberration du sentiment de la soif constitue toute l'affection. Cette aberration consiste dans une augmentation quelquefois considérable de ce sentiment. L'eau ingurgitée par les malades est éliminée en grande partie par les urines. Les parties solides des urines ne sont, au contraire, que très légèrement augmentées, en vertu de l'augmentation de sécrétion des reins et de la quantité anormale d'eau qui traverse ces organes. Il résulte de ceci une rupture de l'équilibre entre les proportions de l'eau et les parties solides des urines. L'eau est considérablement augmentée; les parties solides sont ou normales ou seulement un peu augmentées. Les urines ont donc tous les caractères des urines anémiques; mais il ne faut pas s'y tromper, ce sont ces urines que nous avons appelées pseudo-anémiques, et qui sont dues à la rupture de l'équilibre dont nous parlions.

Pour bien se fixer à cet égard, il faut analyser les urines sécrétées en vingt-quatre heures, considérer à part l'eau et les parties solides, et l'on ne tarde pas à se convaincre que les choses se sont passées ainsi que nous l'avons dit, et que la modification des urines consiste à peu près exclusivement dans l'augmentation de l'eau.

Polyurie. — La polyurie est tout autre chose que la polydipsie. C'est un véritable flux urinaire, auquel on a donné quelquefois le nom de *diabète non sucré*, *diabète insipide.*

L'eau des urines est augmentée, les parties solides le sont dans la même proportion; de sorte que si l'on n'examine que l'urine d'une émission, par exemple, on peut croire n'avoir affaire qu'à des urines parfaitement normales. Cependant, si l'on étudie l'urine des vingt-quatre heures, on peut être parfaitement renseigné sur ces modifications, et l'on ne tarde pas à reconnaître que l'altération des urines est celle que nous venons d'établir, c'est-à-dire que ce sont des urines normales, mais en beaucoup plus grande quantité que d'habitude.

La polyurie entraîne l'augmentation de la soif, mais c'est un phénomène consécutif, tandis que dans la polydipsie cette augmentation était le phénomène primitif et précédait l'émission des urines. Une autre différence importante à signaler entre ces deux états, c'est que le premier, c'est-à-dire la polydipsie, peut n'exercer aucune influence sur la santé. Elle cause seulement l'incommodité de boire et d'uriner très souvent. L'un de nous a récemment observé un homme qui, depuis vingt ans, boit tous les jours plus de 20 litres d'eau et urine en conséquence, sans que sa santé soit le moins du monde altérée. Dans la polyurie, au contraire, la somme des parties solides des urines étant augmentée dans une proportion plus ou moins considérable, il y a un affaiblissement des malades, un amaigrissement, une détérioration de la santé.

La polyurie est certes une maladie fréquente, mais elle est encore peu étudiée, et nous ne saurions trop engager les observateurs à s'en occuper. Elle peut être essentielle, constituer toute la maladie ou survenir comme complication ; quelquefois elle est un phénomène critique, ce qui, par exemple, n'est pas très rare.

Diabète insipide. — Quelques auteurs ont décrit un diabète insipide. D'après eux, le sucre contenu dans les urines était sans saveur sucrée, et cependant les urines pouvaient fermenter.

M. Bouchardat a repris cette question et s'est livré, à cet égard, à des travaux qui l'ont conduit à admettre que la substance considérée par les auteurs comme sucre insipide, n'est qu'un mélange de sucre ordinaire, de lactate d'urée, de lactate de soude, de chlorure de sodium et de matières extractives de l'urine.

Diabète sucré. — Les caractères de l'urine des diabétiques sont loin d'être toujours les mêmes. D'après M. Bouchardat, ils varient, selon que l'individu prend de la nourriture ou qu'il est à la diète.

Dans le premier cas, voici les caractères de l'urine :

La quantité d'urine peut aller à 14, 15, 16 kilogrammes ; ces cas ne sont pas les plus ordinaires.

La quantité moyenne d'urines sécrétées dans le diabète est, selon M. Bouchardat, de 5 à 8 kilogrammes ; elle peut descendre à 3 ou 4 par le repos et la moindre nourriture. A mesure que la maladie approche du terme fatal, la quantité diminue en général.

Cette quantité est en général assez en rapport avec celle des boissons introduites dans l'économie ; quelquefois un peu inférieure ou un peu supérieure.

La couleur des urines varie ; souvent elle est moins forte que celle de l'urine normale ; leur saveur est douce et sucrée ; leur densité est bien supérieure à celle de l'état normal, ce qui indique une somme considérable de principes solides en dissolution. Elle peut varier, à 12 degrés, de 1020 à 1074.

Les urines diabétiques subissent la fermentation alcoolique ; elle a lieu presque toujours sous l'influence des globules de ferment décrits par M. Quevenne.

La transparence de l'urine diabétique peut être troublée : 1° par du mucus ; 2° par des sédiments d'acide urique ; ce dernier cas, très rare, s'est cependant vu quelquefois.

Lorsqu'on trouve une urine pâle et dont la densité est supérieure à 1040, on peut prédire qu'elle contient du sucre.

L'urine diabétique possède, comme la solution du sucre de fécule, la propriété de dévier à droite la lumière polarisée.

La quantité de sucre existant dans les urines diabétiques varie beaucoup.

M. Bouchardat en a trouvé qui en contenaient depuis 1/30 jusqu'à 1/7.

MM. Vauquelin et Ségalas ont extrait 25 grammes de sucre de 175 grammes d'urine, et M. Miallhe 31 grammes de 500.

Le sucre de l'urine est de même nature que le sucre de fécule.

On trouve quelquefois une petite quantité d'albumine ; la présence de ce principe coïncide avec la diminution d'urine.

MM. Thenard et Dupuytren ont regardé la présence de ce principe immédiat comme annonçant la guérison. Prout, au contraire, admet qu'on ne l'observe que dans les cas les plus graves.

L'acide urique existe en quantité fort variable dans les urines diabétiques; on l'a trouvé quelquefois, mais rarement, formant des sédiments (Bell, Rayer).

On a admis à tort que l'urée disparaissait des urines diabétiques. Voici comment M. Bouchardat s'y prend pour en constater la présence et la peser :

On prend le résidu de l'évaporation et de la cristallisation des urines diabétiques ; on le divise et on le traite à diverses reprises par l'éther sulfurique alcoolisé ; on réunit les liqueurs, on évapore à une douce chaleur, on reprend le résidu par une suffisante quantité d'eau ; on filtre. et, en ajoutant quelques gouttes d'acide nitrique, on obtient des cristaux de nitrate d'urée.

On n'obtient probablement pas ainsi toute l'urée ; il peut en rester, malgré les nombreux lavages, avec l'éther alcoolisé; de plus, une partie peut s'être convertie, pendant les dernières opérations, en carbonate d'ammoniaque.

La proportion d'urée dans les urines des diabétiques varie beaucoup pour les malades différents, et chez le même malade, selon les différentes émissions. Cela tient, dit M. Bouchardat, à la nature du régime. Elle est, selon lui, chez les diabétiques, comme dans l'état de santé, proportionnelle à la quantité d'aliments azotés introduits dans l'économie.

Les urines diabétiques sont presque toujours acides ; elles le doivent à l'acide lactique libre.

Voici une analyse donnée par M. Bouchardat :

Eau	885,55
Sucre de raisin	134,42
Urée	6,27
Albumine	1,40
Mucus	0,24
Acide lactique Lactate d'ammoniaque Matière extractive soluble dans l'alcool	6,88
Matière extractive soluble dans l'alcool, insoluble dans l'eau	5,27
Sels	8,09

M. Bouchardat expose que toutes les fois qu'un diabétique a voulu s'astreindre à suivre le régime qu'il prescrit (suppression des féculents), il a toujours vu diminuer la soif et la quantité d'urine rendue. Le sucre contenu dans l'urine diminue aussi beaucoup de proportion, mais il est rare qu'il disparaisse complétement. Les urines, bien que sans saveur sucrée, en contiennent toujours un peu et ont une densité supérieure à celle de l'état normal.

CINQUIÈME GROUPE DE MALADIES. — Maladies organiques.

De même que pour les phlegmasies, nous choisirons seulement les maladies les plus communes pour examiner les modifications des urines qui peuvent s'y présenter.

Nous y étudierons successivement les urines dans :

1° Les maladies organiques du cœur ;

2° Les tubercules des poumons ;

3° Le cancer de l'estomac ;

4° Le cancer du foie ;

5° La cirrhose du foie ;

6° La maladie de Bright.

A. Maladies organiques du cœur.

Dans ces maladies, les modifications éprouvées par les urines dépendent moins de la diversité de nature des altérations dont le cœur peut devenir le siége, que de l'intensité des troubles fonctionnels qui se sont développés à l'occasion de ces altérations. Sous ce rapport on doit établir trois degrés.

Premier degré. — Symptômes locaux et généraux peu prononcés ; dyspnée peu intense, ce sont les signes locaux qui à peu près seuls annoncent la maladie.

Deuxième degré. — Symptômes mieux dessinés : dyspnée et palpitations plus fortes. L'infiltration commence à se manifester aux membres inférieurs.

Troisième degré. — Respiration très gênée ; demi-asphyxie ; la maladie est très avancée et la mort n'est pas loin.

En outre, il y a certaines circonstances qui peuvent modifier

les urines. Ces circonstances sont : 1° les hydropisies ; 2° la complication de certaines maladies du foie ; 3° la coïncidence d'un emphysème pulmonaire ; 4° la complication d'une maladie de Bright ; 5° le développement de phlegmasies aiguës ou chroniques. Voyons maintenant de quelle manière agissent toutes ces influences.

Au *premier degré*, tantôt l'urine reste normale, tantôt même, à de certains jours et sans cause bien appréciable, l'urine diminue de quantité, devient plus colorée, trouble, fortement acide, sédimenteuse, etc.

Au *deuxième degré*, il est plus rare de trouver l'urine à l'état normal, quelquefois cependant cela arrive ; plus rarement elle prend les caractères anémiques ; souvent enfin, le plus souvent même, les urines se colorent davantage, présentent une plus forte densité, deviennent plus acides, etc. ; enfin elles peuvent prendre tout à fait les caractères fébriles.

Au *troisième degré*, les urines présentent toujours les caractères fébriles portés au plus haut point.

La complication d'un emphysème, d'une maladie du foie, d'une phlegmasie aiguë ou chronique, a pour effet à peu près certain d'augmenter encore les caractères fébriles des urines. C'est en pareil cas qu'il n'est pas rare de voir ce liquide réduit à quelques cuillerées à bouche, 60 à 100 grammes en vingt-quatre heures ; très épais, sédimenteux, acide, très dense, etc.

La complication d'une maladie de Bright est un fait assez fréquent et qui rend souvent le diagnostic très difficile, attendu que c'est la maladie du cœur et ses troubles fonctionnels qui occupent le premier plan, qui attirent toute l'attention et qui masquent les symptômes de la maladie de Bright.

On voit en effet un sujet en proie à une dyspnée intense et à des palpitations violentes : l'examen physique du cœur et l'auscultation montrent des altérations très avancés de cet organe ; en même temps ce malade est infiltré à un haut degré. Nous disons qu'il est difficile de déclarer si un tel sujet est atteint d'une maladie de Bright compliquant une maladie du cœur, ou si l'infiltration est seulement la conséquence de l'obstacle

mécanique à la circulation. L'examen des urines peut seul éclairer le praticien sur cette question.

Quatre cas peuvent se présenter, et chacun d'eux a sa signification.

Premier cas. — Les urines sont ou normales, ou simplement fébriles, et ne présentent aucune trace d'albumine. Il est évident que les reins sont sains.

Deuxième cas. — Les urines sont pâles, décolorées, peu acides, et elles contiennent une quantité notable d'albumine. Ce sont là les urines de la maladie de Bright, et la complication est évidente.

Troisième cas. — Les urines sont fébriles ou normales et présentent de l'albumine, mais en petite quantité. Ce cas est un des plus difficiles, car il annonce une simple congestion mécanique des reins; congestion mécanique produite sous l'influence de l'obstacle à la circulation qui existe dans le cœur; et c'est alors le praticien seul qui doit apprécier la quantité d'albumine pour affirmer qu'il existe une simple congestion mécanique des reins et non pas une maladie de Bright.

Quatrième cas. — Il y a des urines fébriles et beaucoup d'albumine. En pareil cas il est évident qu'il y a une maladie de Bright.

On voit, d'après cela, que le cas est parfois assez embarrassant, puisqu'il faut se baser sur la quantité plus ou moins grande d'albumine pour asseoir un diagnostic.

On peut établir que, sans qu'il y ait complication de maladie de Bright, il est très fréquent, dans le troisième degré des maladies du cœur, de trouver de l'albumine dans les urines, et que la présence de cette albumine est due à une congestion mécanique des reins.

Voici quelques résultats statistiques tirés de la *Séméiotique des urines* et qui démontrent la réalité de ces faits.

Sur 31 cas observés, 7 étaient au premier degré, 15 au deuxième, 9 au troisième.

Dans les 7 cas au premier degré, nulle trace d'albumine pendant le séjour des malades à l'hôpital.

Dans les 15 cas au deuxième degré, 6 fois il exista de l'albumine dans les urines, mais d'une manière passagère, accidentelle, et surtout dans les premiers jours de l'entrée des malades, c'est-à-dire vers l'époque où les accidents avaient le plus d'intensité.

Dans les 9 cas au troisième degré, 4 fois il y eut de l'albumine dans les urines, et chez les 4 sujets elle se trouva à peu près les huit ou dix derniers jours qui précédèrent la mort, c'est-à-dire à l'époque où les accidents présentaient le plus de gravité et où il existait une congestion mécanique des reins, congestion que l'autopsie démontra, du reste.

Il peut enfin arriver que la présence de l'albumine dans les urines soit due à un œdème des reins produit sous l'influence d'une infiltration générale, comme nous en avons cité quelques cas.

B. Tubercules pulmonaires.

Le développement des tubercules dans les poumons peut coïncider avec des états très divers de l'organisme; on peut donc prévoir que les urines se présenteront dans cette maladie avec des caractères assez variables.

Le degré plus ou moins avancé de l'altération des poumons; l'intensité du mouvement fébrile qui l'accompagne; la prédominance de certains accidents, comme la dyspnée; l'intervention d'une hémoptysie abondante; l'existence d'une sueur copieuse ou d'une diarrhée considérable; la manifestation de certaines complications, par exemple, d'une pneumonie intercurrente; enfin le degré plus ou moins grand d'affaiblissement dans lequel sont tombés les phthisiques : telles sont les circonstances les plus notables qui peuvent imprimer à l'urine de ces malades des qualités très diverses.

D'après cela, on peut présumer quelle sera l'influence de chacune de ces modifications sur les urines.

Pour peu que la maladie ait franchi ses premières périodes, on trouve, dans un grand nombre de cas, l'urine diminuée de quantité, plus dense, plus colorée (fébrile). C'est ce qu'on n'au-

rait pas été d'abord porté à penser en raison de la débilitation profonde dans laquelle le travail de tuberculisation pulmonaire jette plus ou moins rapidement l'organisme. Mais à mesure que la tuberculisation fait des progrès, il s'établit une fièvre continue qui imprime à l'urine les caractères qui lui sont propres. En même temps les sueurs, qui chaque matin terminent le paroxysme fébrile, contribuent à priver l'urine d'une partie de son eau et rendent plus prononcés encore les caractères qu'elle avait reçus de la fièvre.

Liée à l'existence d'une phlegmasie ulcérative des intestins, la diarrhée vient encore accroître ces caractères de l'urine, à moins que, par leur extrême abondance, les évacuations alvines n'aient déterminé rapidement une asthénie profonde. C'est alors qu'on peut voir l'urine perdre promptement son caractère d'urine fébrile et présenter les caractères opposés de l'urine des anémiques.

Chez les phthisiques, les qualités de l'urine sont, en quelque sorte, imposées par deux influences qui agissent en sens inverse et dont chacune domine plus ou moins, selon les sujets. L'une de ces influences est l'état de faiblesse et d'anémie qui marche avec le dernier degré de la phthisie; l'autre est la fièvre avec tous les désordres organiques qui l'accompagnent, soit dans la poitrine, soit ailleurs. L'observation apprend que de cette lutte résulte souvent la deuxième espèce d'urines fébriles. La fièvre et l'anémie diminuent chacune la somme des matières solides de l'urine, de telle sorte qu'elle est souvent à son minimum de composition.

L'observation apprend aussi que dans les périodes les plus avancées de la phthisie, l'anémie a souvent plus d'action sur les urines que la fièvre. On trouvera dans la *Séméiotique des urines* des exemples nombreux provenant de l'analyse des urines recueillis chez 42 sujets phthisiques. Nous ne pouvons entrer dans ces détails, et nous nous bornerons aux indications générales que nous venons de présenter.

On rencontre quelquefois, mais d'une manière tout à fait ac-

cidentelle, de l'albumine dans les urines; elle y est alors en petite quantité.

Il est bien entendu que nous éliminons complétement les cas dans lesquels la tuberculisation pulmonaire est compliquée de maladie de Bright. Nous y reviendrons plus loin (maladie de Bright).

Enfin nous dirons que dans la dernière période de la phthisie pulmonaire on voit, chez les enfants, les urines devenir beaucoup plus souvent anémiques que chez les adultes; et cela souvent malgré l'existence d'un mouvement fébrile assez intense.

C. Cancer de l'estomac.

Dans cette maladie, les urines présentent des caractères assez divers. Tantôt elles conservent les caractères physiologiques, tantôt elles présentent les caractères fébriles, tantôt elles sont anémiques. Voici à quelles circonstances générales on peut rapporter ces différentes modifications.

Lorsque le cancer de l'estomac permet encore à la digestion de s'accomplir jusqu'à un certain point et que l'organisme n'est pas encore profondément ébranlé, l'urine reste normale.

Lorsque le cancer gastrique s'accompagne de graves désordres fonctionnels locaux, soit de vives douleurs, soit surtout d'abondants et fréquents vomissements, l'urine devient fébrile.

Lorsque enfin, sous l'influence de la prolongation de la maladie, de l'insuffisance des réparations journalières et des pertes produites par des hématémèses plus ou moins répétées, un état anémique s'établit, les urines présentent des caractères en rapport avec cet état et deviennent anémiques.

Il n'est pas rare, surtout dans les cas où l'urine est fébrile, de trouver d'une manière passagère et en petite quantité de l'albumine dans les urines.

D. Cancer du foie.

Le cancer du foie est une des maladies dans lesquelles l'urine présente au plus haut point les caractères fébriles et les conserve pendant la plus grande partie de la maladie.

E. Cirrhose du foie.

Lorsque la cirrhose du foie commence à se développer, et surtout si elle suit une marche chronique, les urines ne présentent pas de modification bien sensible.

Toutes les fois qu'il existe un ictère, les urines sont jaune safrané et contiennent une certaine proportion de matière colorante de la bile qui ne s'oppose pas à la manifestation des propriétés précédentes. Chaque fois que la cirrhose parvient à un certain degré et qu'elle donne lieu à la production de symptômes fonctionnels d'une certaine intensité, l'altération des urines est absolument analogue à celle qui a lieu dans le cancer du foie.

Ce liquide est ainsi caractérisé :

Quantité d'urines très peu abondante ;

Coloration jaune orangé très foncé et souvent rougeâtre ;

Densité augmentée ;

Forte acidité ; elle est chargée d'acide urique qui se précipite, soit spontanément, soit par l'addition d'une petite quantité d'acide nitrique. Ce précipité est en général d'un rouge vif et assez semblable à du cinabre.

La manifestation de ces propriétés anormales des urines indique toujours que la cirrhose, à quelque degré qu'elle soit parvenue, a donné lieu à des troubles fonctionnels indépendants de toute complication.

L'existence d'un cancer de l'estomac, de tubercules pulmonaires, ou de maladies organiques du cœur, toutes affections qui peuvent coïncider avec la cirrhose du foie ou même souvent la précéder, n'empêche en aucune façon la modification des propriétés de l'urine.

S'il existe, comme complication, une maladie de Bright, deux circonstances peuvent se présenter :

1° Si la cirrhose a précédé l'altération des reins, et si elle est déjà parvenue à un degré avancé, les urines éprouveront les modifications indiquées plus haut, et l'on y rencontrera, en outre, une forte proportion d'albumine.

2° Si au contraire les deux maladies se sont simultanément développées, l'altération des reins étant toujours, dans ce cas, plus avancée que celle du foie, il en résultera que les urines présenteront tous les caractères qu'elles doivent avoir dans la maladie de Bright.

F. Maladie de Bright.

1. *Modifications survenues dans l'urine.* — Les modifications que subissent les urines dans la maladie de Bright sont loin d'être toujours identiques, et l'on se tromperait si l'on pensait qu'elles ont toujours lieu dans le même sens. Ainsi on a dit que l'urée, dans cette maladie, était diminuée de quantité; mais on a trop généralisé ce fait. Sans doute il y a un certain nombre de cas où ce principe est moins abondant; mais c'est parce que les urines ont les caractères anémiques, et non parce qu'il y a lésion des reins : nous démontrerons tout à l'heure cette proposition.

Les urines sont modifiées : 1° par la présence de nouveaux éléments chimiques; 2° par le changement de proportion de ceux qui y existaient normalement.

a. *Nouveaux éléments chimiques.*—1° *Albumine.*—La présence de l'albumine dans l'urine est un fait général, constant, et qui ne présente pas d'exception dans la maladie de Bright. Ce corps y persiste jusqu'à la guérison ou jusqu'à la mort. Ses proportions varient beaucoup, selon les individus, la période ou le degré de la maladie, enfin souvent même d'un jour à l'autre. On ne peut donc rien établir de bien positif à cet égard. Sous le rapport de la sécrétion des vingt-quatre heures, nous avons vu cette quantité varier de 2 à 3 grammes à 10 ou 11; et, en rapportant ces chiffres à 1000 grammes, on a vu des variations de 2 à 3 millièmes jusqu'à 11 ou 12.

La présence de l'albumine dans les urines acides est reconnue par leur coagulation à l'aide de la chaleur; dans quelques cas exceptionnels où l'ébullition ne fait pas précipiter l'albumine, bien que l'urine soit acide, ce qui dépend sans doute d'un état moléculaire particulier, on doit les traiter par l'acide

nitrique. C'est en employant exclusivement ce dernier que l'on peut déterminer la coagulation de l'albumine dans les urines alcalines.

Pour avoir le poids de l'albumine contenue dans une urine, on prend un poids donné de cette dernière que l'on soumet à l'action de l'acide nitrique si elle est alcaline, et de la chaleur si elle est acide. On filtre, on lave l'albumine restée sur le filtre successivement avec de l'eau et de l'alcool ; on la dessèche ensuite doucement et avec beaucoup de ménagement, puis on pèse. On rapporte ensuite le poids obtenu à celui de la totalité de l'urine.

On peut encore déterminer d'une manière bien plus exacte la quantité d'albumine contenue dans les urines, à l'aide de la déviation polarimétrique et en se servant de l'albuminomètre appliqué par l'un de nous à la détermination de la quantité d'albumine contenue dans le sang. Nous avons déjà fait quelques expériences à cet égard, et nous avons pu nous convaincre de la parfaite exactitude de ce procédé.

2° *Sang.* — Les urines, dans la maladie de Bright, contiennent souvent une certaine quantité de sang, presque toujours peu abondante. Ce sang ne s'y montre, en général, qu'au commencement de l'affection, et surtout quand elle est aiguë. On le voit quelquefois, mais rarement, persister pendant toute la durée de la maladie. Ce sang existant dans l'urine conserve rarement ses propriétés ; il est presque toujours altéré et communique au produit de la sécrétion urinaire une teinte brune ou brune-rougeâtre, quelquefois il ressemble assez à de la lavure de chair. Examinés au microscope, les globules sanguins ne sont presque jamais intacts, on les trouve presque toujours irréguliers, déformés, échancrés, en partie détruits ; enfin, on suit leurs altérations depuis leur commencement jusqu'à leur destruction complète. Indépendamment de ces globules, le microscope y fait souvent découvrir une espèce de détritus ou de matières amorphes et irrégulières, qui sont sans doute le résultat de l'altération du sang par l'urine. On s'explique très bien la présence du sang, surtout au commencement de la ma-

ladie de Bright, en se rappelant que le premier degré de la lésion des reins est constitué par une congestion sanguine de la substance corticale, et que dans le passage du premier au deuxième, le sang perd sa matière colorante.

3° *Détritus organique.* — Indépendamment du sang, on trouve quelquefois dans l'urine des individus atteints de maladie de Bright une matière organique insoluble de nature indéterminée, en fragments amorphes et irréguliers (au microscope), d'une teinte brunâtre, et qui donne à ce liquide l'aspect du bouillon sale auquel on l'a comparé. Souvent les urines présentent une certaine quantité de cette matière pendant tout le cours de la maladie. Ce détritus est-il constitué par la matière colorante du sang altéré?

b. *Modifications survenues dans les principes existant normalement dans l'urine.* — En faisant pour un instant abstraction des corps que nous venons d'étudier, et en supposant qu'on les a séparés de l'urine, on trouve que ce liquide rentre, sous le rapport de sa composition, dans une des quatre grandes classes que nous avons établies. Le plus souvent et dans la grande majorité des cas, il présente les caractères anémiques, quelquefois les caractères fébriles; assez souvent il devient alcalin, quelquefois enfin on le trouve normal. Examinons successivement les cas où se rencontre chacune de ces espèces:

1° *Urines anémiques.* — Le plus souvent, dans la maladie de Bright, les urines sont anémiques, c'est-à-dire que tous les principes chimiques qui sont en dissolution ont à peu près simultanément et proportionnellement diminué de quantité. Le liquide filtré (l'albumine étant coagulée) est pâle, clair, de couleur verdâtre. Sa densité est notablement diminuée. Sur 22 cas de maladie de Bright, dans lesquels les urines ont été examinées presque tous les jours, dans 16 cas ce liquide a présenté, pendant tout le cours de la maladie, sauf quelques exceptions rares, les caractères anémiques et une faible densité. Elle a varié entre 1006,300 et 1014,700. La densité moyenne de ces 16 cas a été de 1011,340. Elles ne présentent pas, en général, de sédiments. Leur acidité est faible; leur quantité varie : elle

ne s'éloigne pas, en général, beaucoup de la quantité normale.

L'analyse, comme le prouvent les exemples consignés dans le tableau ci-joint, montre que tous les principes sont diminués, mais ensemble, l'urée comme l'acide urique, les sels inorganiques, etc., etc. Il n'est donc pas étonnant qu'on ait trouvé l'urée diminuée dans la maladie de Bright ; mais, nous le répétons, c'est parce que les urines étaient anémiques, et non parce qu'il y avait lésion des reins. Cet état anémique des urines, dans le plus grand nombre des cas, doit se concevoir parfaitement ; car les individus atteints de maladie de Bright ont un sang moins riche en albumine, comme nous allons le prouver tout à l'heure ; ils sont affaiblis, débilités et dans un véritable état d'anémie albuminurique, qui est la cause réelle des hydropisies qui se produisent chez eux.

2° *Urines fébriles.* — On peut observer dans la maladie de Bright les urines fébriles de la première espèce (ordinaires) ou de la deuxième (c'est-à-dire avec une cause de débilité) ; elles sont alors moins abondantes que de coutume, foncées en couleur, acides, plus denses dans le premier cas, moins denses dans le second, etc., sédimenteuses ; ce sont presque toujours des sédiments d'acide urique.

Les causes qui déterminent la production de ces espèces d'urines sont les complications suivantes : les phlegmasies diverses que présentent fréquemment les individus atteints de maladie de Bright, les maladies du cœur avancées, la cirrhose du foie et l'emphysème pulmonaire parvenus à un haut degré d'intensité. Si l'on fait disparaître ces complications ou au moins qu'on les améliore beaucoup, les urines reprennent rapidement leurs caractères anémiques. On voit d'après cela que la lésion des reins n'empêche pas les urines d'être soumises aux lois que nous avons établies. Sur les 22 cas dont nous avons parlé, dans 4 cas les urines ont présenté les caractères fébriles ; dans 2 elles les ont conservés jusqu'à la fin ; dans 2 autres, elles sont devenues anémiques, dans 1 cas par amélioration des symptômes, dans un deuxième par la guérison d'une phlegmasie accompagnée de fièvre. La densité moyenne de ces 4 cas a été de

1023,520. Ces urines ont très souvent présenté des sédiments d'acide urique.

3° *Urines alcalines.* — On voit, dans quelques cas, les urines sécrétées par des reins atteints de maladie de Bright devenir alcalines et présenter des sédiments de phosphates et de carbonate de chaux et de phosphates ammoniaco-magnésiens. Les urines alcalines contiennent presque toujours, dans ces cas, une très grande quantité d'acide carbonique uni aux diverses bases. Cet acide est le résultat de la décomposition de l'urée. Dans une analyse quantitative consignée dans le tableau ci-joint, on a trouvé l'urée très fortement diminuée de quantité. Ce résultat nous rendit compte de la grande quantité d'acide carbonique que nous trouvâmes. Voilà la cause de la diminution de l'urée dans ce cas, c'est sa transformation en carbonate d'ammoniaque; mais ici il n'est pas diminué d'une manière absolue, comme on le dit si souvent. Dans 2 des 22 cas que nous avons cités, les urines ont été trouvées alcalines, sédimenteuses et chargées d'acide carbonique pendant tout le cours de la maladie. Ces urines sont en général plus visqueuses; ce qui est dû à la réaction des produits ammoniacaux sur la petite quantité de mucus qui s'y trouve. On n'y rencontre presque jamais de pus.

4° *Urines normales ou à peu près normales sous le rapport de la proportion des éléments chimiques.* — On ne trouve en général les urines avec ces propriétés qu'au commencement de la maladie, lorsque les individus ne sont pas encore débilités, épuisés par l'appauvrissement du sang et la sortie de l'albumine par les urines. Deux fois nous avons pu constater ces urines à peu près normales; elles sont devenues ensuite anémiques.

Tels sont les caractères très différents que peuvent présenter les urines dans la maladie de Bright. En ajoutant à chacune de ces espèces de l'albumine toujours, et quelquefois, au commencement, du sang, on aura toutes les différentes propriétés des urines dans cette affection.

Voici un tableau que nous empruntons à la *Séméiotique des urines*, et qui présente les résultats de six analyses :

Tableau relatif à l'analyse de l'urine dans la maladie de Bright simple ou compliquée.

MALADIE.	OBSERVATIONS RELATIVES A LA MALADIE.	QUALITÉS DE L'URINE.	URINES SECRÉTÉES EN 24 HEURES.								
			Densité.	Quantités sécrétées	Quantités d'eau.	Somme des princip. solides.	Urée.	Acide urique.	Sels inorganiques.	Matières organiques.	Albumine.
Maladie de Bright simple.	1re analyse. Il y a un peu de fièvre et la marche est aiguë.	Couleur jaune verdâtre un peu sale, très acide et contenant un peu de mucus. .	1016, 580	816, 20	787, 576	28, 624	9, 495	0, 284	5, 383	3, 763	9, 715
	2e analyse. Maladie passée à l'état chronique. Apyrexie.	Couleur verdâtre plus claire, acide.	1010, 080	1030, 730	1011, 610	19, 140	6, 520	0, 616	4, 277	5, 097	2, 650
Maladie de Bright simple.	Homme sur le point d'être guéri. L'urine contient infiniment moins d'albumine qu'elle n'en contenait. Il a guéri plus tard.	Acides. Couleur claire, avec une nuance verdâtre, très peu de mucus.	1007, 360	1830, 400	1807, 360	23, 040	11, 648	0, 585	4, 615	5, 984	0, 208
Maladie de Bright avec polydipsie.	Homme de 35 ans, polydipsie avec œdème des jambes, ascite; allant mieux par l'emploi de la teinture de cantharides, du raifort et des bains de vapeur.	Urines claires, alcalines. Léger dépôt blanchâtre, vive effervescence par les acides.	1008, 400	2291, 200	2259, 444	31, 756	4, 272	0, 448	6, 608	12, 629	7, 808
Maladie de Bright compliquée de tubercules pulmonaires.	Cet homme boit beaucoup. Il y a infiltration des jambes et un peu d'ascite; il se lève et mange. Il y a un peu de polydipsie.	Urines un peu acides, pâles, claires et abondantes. . . .	1005, 460	3117, 5. 0	3083, 405	34, 095	14, 940	0, 795	5, 208	9, 952	8, 170
Maladie de Bright dans la 1re période.	Il n'y a pas encore d'infiltration ni aucune hydropisie.	Urines sanguinolentes, contenant aussi un peu d'acide urique, très acides	1012, 600	741, 25	722, 330	18, 930	5, 784	0, 347	3, 800	4, 454	4, 545
		Moyennes.	1010, 080	»	»	23, 931	8, 322	0, 509	5, 159	6, 645	»

SIXIÈME GROUPE DE MALADIES. — Maladies de quelques appareils.

Pour terminer l'histoire des urines, dans les maladies, nous examinerons encore avec quelque détail l'état des urines :

Dans quelques maladies du cerveau et quelques névroses ;

Dans les affections puerpérales ;

Enfin, dans les maladies des reins. Nous accorderons surtout à ces dernières un grand développement.

A. Maladies organiques du cerveau.

(Hémorrhagies cérébrales. — Encéphalite. — Ramollissement aigu.)

On peut rattacher à quelques principes généraux les modifications des urines dans ces maladies. Voici, autant que possible, les résultats auxquels on est arrivé :

Dans les maladies du cerveau qui suivent une marche aiguë et sont caractérisées par des symptômes nerveux ou des accidents graves, les urines prennent, en général, les caractères fébriles.

Ces maladies se terminent-elles par la guérison, mais avec des paralysies locales plus ou moins étendues et variables, les urines deviennent normales, pourvu que la vessie soit intacte.

Si ces maladies ont déterminé une paralysie de la vessie et surtout si elles sont chroniques, les urines sont le plus souvent alcalines, troubles, louches, chargées de phosphate et de carbonate de chaux, et souvent de phosphate ammoniaco-magnésien. Elles contiennent alors presque toujours du mucus purulent et sont rendues involontairement.

B. Maladies de la moelle.

On peut diviser en deux classes les maladies de la moelle, au point de vue de l'état des urines.

Dans la première, ces affections ne sont accompagnées d'aucune lésion des fonctions des reins ou de la vessie.

Dans la deuxième viendront se ranger les maladies de la moelle accompagnées de troubles plus ou moins grands de ces fonctions.

1° *Maladies de la moelle sans altération des fonctions des reins ni de la vessie.* — Certaines d'entre elles doivent, lorsqu'elles commencent, être rangées dans la première classe, tandis qu'ensuite elles passent dans la deuxième ; car, à mesure que les affections de la moelle font des progrès, les fonctions de la vessie finissent toujours par s'altérer.

Les malades compris dans la première classe présentent en général des urines à l'état normal, ou bien s'éloignant très peu de l'état physiologique. — Deux malades, dont l'histoire est rapportée dans la *Séméiotique des urines*, peuvent y être compris : l'un était âgé de trente et un ans, l'autre de cinquante ; tous deux présentaient un léger degré de paralysie du mouvement et du sentiment des membres inférieurs ; ils pouvaient se soutenir, mais cependant difficilement. Les fonctions organiques s'exécutaient du reste bien. Les urines furent chez eux tout à fait normales, quoique présentant cependant une assez grande variété dans leurs caractères d'un jour à l'autre ; ce qui était dû aux quantités variables d'eau qu'elles contenaient.

Ces urines étaient acides et elles contenaient un peu plus de mucus qu'à l'état normal.

2° *Maladies de la moelle dans lesquelles les fonctions de la vessie sont altérées.* — Les altérations dont il s'agit sont : 1° la rétention des urines, phénomène rare et souvent accidentel ; 2° l'émission involontaire de ce liquide, que l'on observe au contraire très fréquemment : c'est ce dernier caractère qu'ont présenté cinq malades, dont l'histoire est rapportée dans la *Séméiotique des urines*.

Dans de telles circonstances, l'urine est toujours altérée ; elle devient alcaline, d'une couleur jaune sale, pâle, et la densité reste à peu près normale. Dans d'autres cas, ce liquide devient plus clair et moins dense.

De telles urines tiennent presque toujours en suspension ou en dissolution, tous ou quelques uns des principes suivants :

Mucus opaque abondant, muco-pus ou pus véritable ;

Un peu d'albumine, surtout dans ce dernier cas ;

Du phosphate ammoniaco-magnésien ;

Du phosphate et du carbonate de chaux pulvérulents.

Une pellicule se forme souvent à leur surface et indique la cristallisation des sels contenus dans la partie de l'urine en contact avec l'air. Cette cristallisation est souvent favorisée par le mucus qui existe dans l'urine.

De telles urines sont-elles un produit de la sécrétion viciée des reins, ou bien sont-elles dues à une phlegmasie chronique de la vessie, qui complique si fréquemment les affections de la moelle déjà parvenues à un état avancé?

La question n'est point facile à résoudre ; car, en considérant que la paralysie de la vessie rend immédiate l'émission des urines, on serait porté à admettre *à priori* que ces urines sont un produit de la sécrétion des reins. Sans doute il en est ainsi dans quelques cas, et dans les affections de la moelle, on a plusieurs fois trouvé les reins malades, enflammés, altérés ; mais il n'en est pas toujours ainsi, et nous pensons que les choses se passent de la manière suivante :

Comment se produit l'émission involontaire des urines? Elle n'est pas immédiate, comme on peut le penser; il faut que la vessie soit préalablement remplie et distendue par ce liquide et ensuite que l'émission ait lieu par regorgement. L'urine séjourne donc un certain temps dans la vessie, et de ce séjour prolongé résulte le plus souvent une altération spontanée des urines. Quelques auteurs nient que cette altération puisse se faire. Nous voulons bien admettre pour un instant qu'elle n'ait pas lieu; mais ce qu'on ne peut nier, c'est que le séjour prolongé et répété de l'urine sur les parois de ce réservoir ne finisse par déterminer une phlegmasie de la membrane muqueuse. Une fois cette altération développée, la sécrétion du muco-pus ou du pus en est la conséquence; et ce pus, se mêlant à l'urine, l'altère rapidement et lui donne de nouvelles propriétés. Cet état des urines est donc entretenu par l'influence réciproque : 1° du liquide qui séjourne toujours dans la vessie et devient plus âcre encore par ses nouvelles propriétés; 2° de la vessie, qui, s'enflammant et s'altérant de plus en plus sous l'influence de cette irritation répétée, fournit

une sécrétion plus abondante de pus qui se mêle à l'urine.

Une influence remarquable est celle de la cystite chronique sur la coloration et la densité des urines. Quand cette altération, soit simple, soit consécutive d'une maladie de la moelle, est bien caractérisée, l'urine, se mélangeant au pus, devient plus claire et moins dense.

Les reins s'enflamment souvent lorsque la vessie présente les altérations dont nous venons de parler : il en résulte qu'à la fin ils peuvent sécréter un liquide alcalin, purulent et fortement altéré. Cette inflammation est souvent due à l'extension de l'inflammation chronique de la vessie.

C. Hystérie et névroses hystériformes.

Nous comprenons sous ce titre un certain nombre de névroses qui ont pour caractère commun la production d'attaques dites attaques de *nerfs* ou d'*hystérie*.

Sous l'influence d'un accès d'hystérie ou d'un accès nerveux quelconque, trois choses peuvent se présenter dans les urines :

1° Les urines restent normales.

2° La sécrétion de ce liquide diminue momentanément. Il y a passagèrement production d'urines fébriles. — Diminution de quantité. — Urines plus foncées, plus denses, plus chargées et même sédimenteuses.

3° La sécrétion augmente momentanément : il y a production d'un flux urinaire ; les urines sont alors augmentées de quantité, pâles, claires, limpides, peu denses.

Il est difficile de déterminer la cause de ces trois influences, toutes différentes, exercées sur les urines. On peut comparer ce qui arrive ici à ce qui a lieu pour le foie : sous l'influence d'une émotion morale vive, tantôt on voit la sécrétion biliaire se supprimer et un ictère se produire, et tantôt, au contraire, la quantité de bile augmenter et un flux biliaire en être la conséquence.

Dans l'intervalle des accès, les urines restent en général normales, si les accidents nerveux ont complétement disparu ; mais si les phénomènes nerveux ont persisté, on peut observer

la conservation des modifications imprimées à l'urine par la production des accès.

Sous l'influence des accès de migraine et de névralgies, les modifications éprouvées par l'urine sont semblables à celles qu'on observe dans l'hystérie, et l'on peut voir les trois mêmes cas se présenter. On doit toutefois noter que le deuxième, c'est-à-dire la production d'urines fébriles, est de beaucoup plus fréquent.

D. Affections puerpérales.

1° *Grossesse.* — Pendant la grossesse, l'état général des femmes est fort variable, et l'urine présente des qualités également fort différentes et en rapport avec cet état.

Très souvent elle reste à l'état normal : c'est ce qui arrive lorsque les femmes enceintes jouissent d'une bonne santé.

Si, au contraire, ces femmes présentent quelques accidents, quelques complications, alors les urines revêtent les caractères fébriles, et cela avec assez de facilité. Souvent, sur les derniers temps surtout, les urines prennent le caractère anémique. Elles pâlissent, diminuent de densité et contiennent moins de matières solides en dissolution.

Chez quelques femmes enceintes, il existe un écoulement muqueux assez abondant par le vagin ; on voit alors dans l'urine des nuages nombreux et opaques, et quelquefois même on peut y constater la présence d'une petite quantité d'albumine.

Il existe une complication qui a été souvent étudiée dans ces derniers temps, et à l'égard de laquelle on a semblé oublier à peu près complétement ce qui avait été publié il y a quelques années dans la *Séméiotique des urines*, et ce que, un peu plus tard, nous avions fait connaître dans nos recherches sur les altérations du sang. Cette complication est celle d'hydropisies qui surviennent dans la grossesse.

On peut admettre que quatre espèces d'hydropisies peuvent se présenter pendant le développement de cet état physiologique :

1° Une hydropisie mécanique des membres inférieurs, produite par la compression de la veine cave inférieure et des veines iliaques par l'utérus chargé du produit de la conception. Dans ce cas les urines sont normales, ou bien en rapport avec l'état des sujets, c'est-à-dire fébriles ou anémiques.

2° Les hydropisies sont dues à une maladie de Bright survenue comme complication. Dans ce cas, les urines présentent les modifications qu'elles éprouvent ordinairement dans cette maladie.

3° Les hydropisies sont dues à une albuminurie simple, c'est-à-dire au simple passage de l'albumine dans les urines sans maladie de Bright.

Il est impossible de discerner ces deux derniers cas l'un de l'autre. Tous deux déterminent les mêmes modifications des urines, tous deux amènent le passage d'une quantité à peu près semblable d'albumine dans les urines; tous deux agissent en diminuant la proportion d'albumine contenue dans le sang et en produisant ainsi l'infiltration de sérosité dans le tissu cellulaire et les cavités des membranes séreuses; tous deux enfin déterminent les mêmes prédispositions, c'est-à-dire prédisposition à l'éclampsie, prédisposition à la fièvre puerpérale.

4° L'hydropisie est due à la diminution de proportion de l'albumine du sang, ce principe n'ayant pas été éliminé par les reins. Alors il n'y a pas d'albumine dans les urines, et ce liquide présente, la plupart du temps, les caractères anémiques.

On a souvent fait des tentatives pour trouver dans les urines des modifications particulières qui pussent contribuer au diagnostic de la grossesse. La plupart sont restées sans succès. Une des modifications qui peut-être ont eu le plus de vogue pendant quelque temps, est celle que Nauche a cru découvrir.

D'après Nauche, il existerait dans l'urine une matière particulière à laquelle il a donné le nom de *kéjestéine* et qui chez les femmes enceintes viendrait par le refroidissement former à la surface une espèce de croûte.

Cette découverte est une pure illusion, et en voici probablement la cause : il existe, en général, chez les femmes en-

ceintes, une certaine quantité de mucus dans l'urine, ce qui rend beaucoup plus facile la décomposition de ce liquide. Or il est probable que c'est la présence de ce mucus et son influence sur la décomposition de l'urine qui a fait considérer à Nauche comme une matière particulière une pellicule mince de phosphate ammoniaco-magnésien déposée à la surface par suite du travail de décomposition du liquide.

2° *Accouchement.* — Avant d'examiner l'influence de ce grand acte physiologique sur l'état des urines, nous croyons utile d'entrer dans quelques développements sur l'écoulement lochial qui vient presque toujours en petite quantité, il est vrai, se mélanger à l'urine et lui imprimer des caractères particuliers.

Immédiatement après la délivrance, l'existence d'un écoulement séro-sanguinolent par l'utérus et le vagin est un fait constant. Dans les premiers instants, c'est du sang presque pur mais aqueux; un peu plus tard il le devient davantage et le liquide qui s'écoule est la sérosité du sang, teinte seulement par quelques globules tenus en suspension.

Cette sérosité est analogue par sa composition à celle du sang; elle peut se mélanger à l'urine, toujours en petite quantité, il est vrai, mais en proportion différente, ce qui dépend de l'état de la femme à l'instant où elle urine. Cet état est tellement variable qu'ici, comme pour la leucorrhée, on peut n'en trouver, dans certains instants, aucune trace dans l'urine, tandis que dans d'autres il en existe des quantités diverses et plus ou moins abondantes.

Lors donc que cette sérosité vient à se mêler à l'urine, elle la trouble, y détermine la formation d'un nuage semi-opaque, un peu rougeâtre. Le microscope y démontre la présence de nombreux globules sanguins, et l'acide nitrique, comme la chaleur, décèle une certaine quantité d'albumine qui s'est dissoute dans l'urine. Voilà ce qu'on peut trouver pendant les vingt-quatre ou trente-six premières heures.

Ensuite le caractère séro-sanguinolent du liquide se perd peu à peu et il se transforme en celui qui constitue les lochies.

Qu'est-ce donc que ce nouveau liquide? Il a des rapports assez nombreux avec la matière de l'écoulement leucorrhéique, et nous ne pouvons mieux le définir qu'en disant que c'est un mélange de sérosité albumineuse et de mucus trouble, louche, semi-opaque. Il participe donc aux qualités de ces liquides en donnant de l'albumine par l'acide nitrique et la chaleur, et présentant sous le champ du microscope de nombreux globules muqueux.

De plus, ce liquide a pour caractère une odeur *sui generis* qu'il est bien difficile de définir, mais qui est d'une fadeur extrême et nauséabonde. Ce liquide nouveau peut rester parfaitement distinct de l'urine, si avant l'émission, par exemple, les femmes s'abstergent avec soin; sinon il peut s'y mêler, en quantités variables, il est vrai, et lui imprimer de nouvelles qualités. Ainsi, l'urine devient trouble, louche, tient en suspension des nuages semi-opaques, et en dissolution de l'albumine dont la proportion varie beaucoup.

Ce liquide se retrouve pendant tout le temps de la fièvre de lait et tous les jours suivants. Il diminue le troisième ou le quatrième jour après la cessation de cette fièvre.

L'écoulement lochial imprime donc à l'urine de nouveaux caractères, nous en sommes prévenus; occupons-nous de l'état de ce liquide en faisant abstraction, pour un instant, des nuages muqueux dont on se sera débarrassé par la filtration, et de l'albumine par la coagulation, à l'aide de la chaleur.

Immédiatement après l'accouchement, dans l'intervalle qui sépare cet acte de la fièvre de lait, ce qui peut varier de vingt-quatre à quarante-huit heures et même trois jours, et peut ne pas être suivi de ce trouble général, plusieurs circonstances peuvent se présenter :

1° L'état général de la malade est troublé; il y a eu, par exemple, un accouchement long, difficile, pénible; on a été obligé d'employer des moyens artificiels. La malade souffre beaucoup, elle peut même présenter de la fièvre.

Sous ces influences diverses, l'urine peut prendre les caractères fébriles. Il en a été ainsi à la suite de deux avortements,

l'un à trois mois, l'autre à six, et dans un autre cas à la suite d'une présentation par les pieds et d'un long travail, dont M. Becquerel a tracé l'histoire dans la *Séméiotique des urines.*

Il arrive souvent que dans ce cas on trouve les urines fébriles de la deuxième variété, c'est-à-dire qu'il y a dans l'organisme une cause d'affaiblissement, de débilitation, qui diminue encore davantage la somme des principes solides tenus en dissolution.

2° Si toutes ces conditions ne se présentent pas, presque toujours les malades sont affaiblies, débilitées, et les urines présentent des caractères anémiques.

3° *Fièvre de lait.* — Elle débute, en général, au bout de vingt-quatre ou trente-six heures, quelquefois un peu plus, un peu moins. Elle est souvent accompagnée d'une transpiration abondante, qu'on peut invoquer comme exerçant une certaine influence sur les propriétés de l'urine.

L'influence à peu près constante de la fièvre de lait sur les urines est de déterminer une des trois espèces d'urines fébriles, les deux premières plus communément ; plus rarement la troisième, celle dans laquelle la quantité d'eau n'est pas sensiblement influencée. Les urines, abstraction faite de la matière de l'écoulement lochial qu'elles peuvent contenir, diminuent de quantité, se foncent en couleur, deviennent plus acides, plus denses, et présentent souvent, soit spontanément, soit sous l'influence d'un peu d'acide nitrique, des sédiments d'acide urique.

Il est rare que l'urine ne présente pas ces caractères ou ceux des deux autres espèces, et il faut que les femmes soient bien épuisées, bien débilitées, pour que l'urine conserve pendant cette période les caractères anémiques. On les observe cependant quelquefois dans une telle circonstance.

4° *Fièvre puerpérale.* — Le type constant des urines dans la fièvre puerpérale, est de présenter le caractère fébrile porté au plus haut point. Il n'est pas rare d'y rencontrer une certaine quantité d'albumine ; c'est, par exemple, ce qui arrive toujours quand cette complication survient chez une femme déjà infil-

trée pendant sa grossesse. Nous en avons donné plus haut la raison.

E. Maladies des reins, des uretères et de la vessie.

1° *Néphrite aiguë.* — Nous supposerons d'abord qu'elle n'est pas compliquée d'une inflammation d'un point quelconque de la membrane muqueuse des voies urinaires.

Voici de quelle manière M. Rayer résume l'altération des urines dans cette maladie :

1° L'excrétion des urines est souvent diminuée fortement; elle est même supprimée si les deux reins sont affectés;

2° Elle contient une certaine quantité de sang ou d'albumine;

3° Elle est peu acide, neutre ou alcaline;

4° Elle peut contenir du pus dans des cas rares où une suppuration des reins communique avec le bassinet, ou bien, ce qui est beaucoup plus commun, lorsque la néphrite est compliquée de l'inflammation de la membrane muqueuse des voies urinaires.

Ces propositions sont fort justes.

2° *Néphrite chronique.* — Voici le résumé des résultats auxquels est arrivé M. Rayer.

Dans la néphrite simple chronique, lorsqu'il n'existe point de maladie de la vessie, de la prostate ou de l'urètre, l'urine contient rarement du sang ou de l'albumine, mais on y remarque fréquemment du mucus en excès. Il peut s'y trouver du pus lorsque la néphrite est compliquée d'une inflammation chronique du bassinet ou d'autres points de la membrane muqueuse des voies urinaires. Souvent l'urine est alcaline.

3° *Inflammations du bassinet et des uretères.* — La conséquence de ces maladies est de déterminer la présence dans l'urine d'une certaine quantité de pus dont la proportion varie nécessairement. L'urine, mélangée de ce produit morbide nouveau, reste quelquefois acide, mais le plus souvent sa présence hâte la décomposition de l'urée en sous-carbonate d'ammoniaque et rend l'urine alcaline. Elle présente, du reste, tous les carac-

tères qui résultent du mélange du pus, et que nous avons exposés ; elle contient quelquefois aussi du sang. On comprend qu'il est inutile de s'arrêter sur les caractères que le mélange imprime à l'urine ; nous en avons assez longuement parlé ailleurs.

M. Rayer a donné à cette inflammation des calices et des bassinets le nom de *pyélite*, et y a consacré plusieurs chapitres fort remarquables du troisième volume de son *Traité des maladies des reins.*

Une partie est destinée à faire connaître l'histoire de la pyélite calculeuse ou néphrite calculeuse de beaucoup d'auteurs. Nous allons exposer les résultats auxquels l'a conduit l'examen de l'urine dans cette maladie.

4° *Pyélite calculeuse* (néphrite calculeuse). — Cette inflammation des calices, des bassinets et des uretères, souvent compliquée de celle des reins (pyélo-néphrite calculeuse), est due à la présence, dans ces diverses parties, de calculs ou de graviers. Voici à quelles altérations des urines donne lieu cette phlegmasie spéciale.

M. Rayer admet cinq états ou degrés dans la pyélite calculeuse.

Premier état. — Coliques néphrétiques, suppression de l'urine ou émission de quelques gouttes d'urine rouge foncé.

Deuxième état. — Urine moins rouge, contenant du mucus et souvent du sang. Ces deux matières sont souvent mélangées avec l'acide urique et les sels.

Cette urine peut contenir des graviers ; on y aperçoit alors des cristaux rhomboïdaux rougeâtres d'acide urique et l'urine est très acide. Elle est, au contraire, alcaline si les calculs sont phosphatiques.

Troisième état. (Sécrétion purulente sans tumeur rénale.) — Urine quelquefois sanguinolente, plus souvent blanche et trouble ; sédiments dus au pus seul ou à son mélange avec les sels.

Quatrième état. (Urine purulente et tumeur rénale). — Cette tumeur est due à l'accumulation du pus dans le calice et les

bassinets distendus. L'urine est sanguinolente et purulente. On observe, du reste, de grandes variations sous le rapport de l'urine. Celle d'une émission peut être trouble, chargée de pus, tandis que celle d'une autre ne s'éloigne guère de l'état naturel. Ces différences sont dues à ce que le pus se mélange ou ne se mélange pas à l'urine.

Ce liquide contient presque toujours de l'albumine en plus forte quantité que n'aurait dû en donner la seule présence du pus. Dans ce quatrième état, il peut y avoir rétention d'urine.

Cinquième état. — Atrophie des reins sans sécrétion purulente.

5° *Cystite aiguë.* — La cystite aiguë a pour effet d'augmenter notablement la quantité de mucus contenue dans l'urine et même de le transformer en pus; les conséquences en sont les mêmes que dans les cas précédents. Toutefois la quantité de mucus n'est jamais aussi considérable que dans la cystite chronique.

6° *Cystite chronique.* — Elle constitue la maladie très fréquente à laquelle on a donné le nom de *catarrhe de la vessie.* Les causes qui peuvent lui donner naissance sont très nombreuses, et il n'est pas dans notre plan de les exposer ici; nous dirons seulement que cette maladie est peut-être une de celles dans lesquelles l'auteur de la *Séméiotique des urines* a examiné le plus d'urines, et dans laquelle il a trouvé le plus souvent une modification semblable de ce liquide.

Voici ces modifications :

Quantité d'urine variable, s'éloignant, en général, peu de la quantité normale.

Densité très variable en raison des quantités d'eau différentes que peut contenir ce liquide.

Couleur pâle et que l'on ne peut bien constater qu'en filtrant l'urine.

Alcalinité, odeur urineuse et ammoniacale.

La transparence est troublée par une couche de mucus dont la quantité et la qualité varient. En général abondante, elle est, dans quelques cas, parfaitement transparente; c'est ce qui est le plus rare. Le plus souvent, au contraire, le

mucus est louche, semi-opaque; le microscope y fait découvrir constamment des globules muqueux ou purulents. L'urine est beaucoup plus visqueuse qu'à l'ordinaire. Cela est dû à la réaction du sous-carbonate d'ammoniaque sur le mucus ou le pus. Il en résulte une espèce de savon qui donne à l'urine ce nouveau caractère.

La transparence de l'urine est encore fréquemment troublée par les précipités qui constituent les sédiments des urines alcalines, c'est-à-dire : phosphate de chaux, sous-carbonate de chaux et de magnésie, phosphates ammoniaco-magnésiens.

Dans de telles urines, le plus souvent louches, sales, semi-opaques, on trouve une petite quantité d'albumine, mais cela n'est pas constant.

L'éther y démontre une augmentation de la matière grasse.

L'urée est notablement diminuée; c'est de sa conversion en sous-carbonate d'ammoniaque que résultent l'alcalinité de l'urine et ses altérations secondaires.

Du reste, dans le cas de catarrhe vésical, l'urine tient toujours en dissolution une certaine quantité de ce sous-carbonate d'ammoniaque qui provient de la décomposition de l'urée. On le prouve en y versant un acide un peu énergique; il en résulte une vive effervescence et dégagement d'acide carbonique.

7° *Blennorrhagie.* — L'existence d'une blennorrhagie simple, aiguë ou chronique, détermine simplement dans l'urine la présence d'une petite quantité de muco-pus qui se précipite tantôt sous forme de flocons, tantôt sous celle de filaments blanchâtres. Il y en a rarement assez pour rendre l'urine alcaline. Lorsque l'écoulement est abondant, il arrive quelquefois que l'urine de l'émission du matin contient plus de muco-pus que les autres et qu'il y a un peu d'albumine dans ce liquide, qui est alors moins acide qu'à l'ordinaire.

8° *De la rétention d'urine.* — Ce phénomène sera considéré ici seul et abstraction faite des causes très nombreuses et très variées qui peuvent le produire.

Lorsque la rétention d'urine a lieu passagèrement, lorsqu'elle a lieu pour la première fois, lorsque sa durée n'est pas très

longue et ne se prolonge pas, son seul effet est de concentrer les urines par l'absorption d'une certaine quantité de l'eau contenue dans ce liquide.

Du reste, nul autre changement important. Il arrive très souvent que l'on sonde des individus atteints des maladies les plus diverses : fièvres typhoïdes, fièvres puerpérales, érysipèle de la face, etc., etc., et on trouve constamment ce liquide avec les caractères qu'il devait avoir dans ces maladies.

Lorsque le séjour de l'urine se prolonge, lorsque ce liquide n'est pas évacué spontanément ou par l'emploi de la sonde, l'urée commence à s'altérer, et une petite partie se convertit en sous-carbonate d'ammoniaque. L'urine ne perd cependant pas encore ses caractères acides. C'est dans de pareilles circonstances qu'on voit quelquefois des urines donner lieu à un précipité de sous-carbonate de chaux par l'ébullition.

Lorsque la rétention d'urine se prolonge, qu'elle est ancienne et qu'elle s'est plusieurs fois renouvelée, il y a, le plus souvent, altération des urines et commencement de catarrhe de la vessie. Voici ce qui se passe alors.

Le séjour prolongé des urines, leur âcreté devenue plus grande irritent les parois de la vessie ; une quantité plus considérable de mucus est sécrétée, ce mucus s'altère et se mélange d'une petite quantité de pus. Deux causes tendent alors à convertir l'urée en sous-carbonate d'ammoniaque :

1° Le séjour prolongé ; 2° le mélange d'une certaine quantité de muco-pus.

Cette conversion finit par se faire ; l'urine devient alcaline ; mais, une fois alcaline, elle est plus irritante encore pour la muqueuse vésicale, qui alors s'altère davantage, et fournit une plus grande quantité de pus.

Il y a donc ici double action et influence réciproque : 1° de l'urine sur la muqueuse vésicale pour l'altérer ; 2° du produit de la muqueuse vésicale enflammée sur l'urine pour l'altérer davantage.

L'alcalinité des urines et la présence d'une certaine quantité

de mucus et de pus sont donc la conséquence d'une rétention d'urine prolongée.

9° *De l'urine dans la gravelle* (1). — Ce sujet est un de ceux qui ont le plus exercé la sagacité des médecins chimistes.

Quelle est la cause qui fait que certains composés chimiques de l'urine s'agrégent, s'agglomèrent de manière à donner naissance à ces graviers? Les opinions sont loin d'être d'accord à ce sujet, et les faits observés ne sont pas de nature à éclaircir la question.

Voici, d'après les faits que nous avons eu occasion d'analyser, ce qui nous paraît le plus probable.

Deux grandes séries de causes contribuent à déterminer l'agrégation des éléments chimiques de l'urine qui constituent la gravelle :

1° Leur proportion ;

2° Un état moléculaire particulier, dû probablement à des modifications survenues dans leurs propriétés physiques.

La réunion de ces deux ordres de causes est souvent indispensable ; d'autres fois, l'une ou l'autre peut suffire ; mais, dans beaucoup de cas, une des deux seule, la première surtout, est sans influence.

1° La proportion :

On est convenu d'admettre que l'augmentation de quantité, soit absolue, soit relative, des principes de l'urine, peut déterminer la gravelle.

Oui, dans quelques cas il en est ainsi; mais, dans le plus grand nombre, non.

Examinez des individus dans de longues maladies qui présentent à peu près constamment un excès d'acide urique dans les urines, lequel se dépose sous la forme d'un sédiment pulvérulent quelquefois très abondant.

Observez-vous fréquemment des graviers dans ce cas? Non pas, que nous sachions.

(1) Il ne sera question ici que de la gravelle simple. Nous avons parlé plus haut de la néphrite et de la pyélite calculeuse.

On en rencontrera quelquefois, mais dans une autre circonstance : ainsi chez les individus qui font un usage habituel d'une alimentation substantielle azotée et en même temps prennent peu d'exercice, on trouve fréquemment et presque continuellement un sédiment d'acide urique amorphe dans l'urine. Au bout d'un certain temps, il arrive quelquefois que les urines de tels individus présentent des graviers; mais ce n'est pas une conséquence nécessaire de leur état habituel.

Chez d'autres individus qui présentent à peu près constamment des urines alcalines, les sédiments phosphatiques sont loin d'être communs.

Pourquoi cela? C'est que la seconde condition, que nous allons maintenant examiner, exerce une influence bien plus puissante. Cette seconde condition, c'est, comme nous l'avons dit, l'état moléculaire particulier des éléments chimiques qui existent dans l'urine.

Pourquoi, chez les individus qui présentent si souvent et si longtemps un excès d'acide urique et des sédiments constitués par lui, observe-t-on si peu de graviers? C'est qu'il est presque toujours combiné à une petite quantité de matière animale qui le rend amorphe et le prive de la propriété de s'agréger. Recueillez de tels sédiments, desséchez-les avec soin, et vous n'aurez jamais qu'un corps solide sans cohésion et que le moindre effort réduira en poussière. Il faut donc que cet acide urique soit dans un état particulier; cet état particulier, c'est l'état cristallin. Il se rencontre rarement ainsi dans l'urine; mais on l'y trouve quelquefois, et nous sommes convaincus, d'après nos observations, que l'existence de l'acide urique cristallisé, ou disposé à cristalliser, dans l'urine, est une cause de gravelle. On observera que nous disons ici acide urique, sans ajouter le mot *excès*. Sans contredit, lorsque sa quantité sera anormale, sa disposition à la gravelle sera beaucoup plus grande; mais sans cela aussi, dans des urines qui n'en contiennent aucun excès, la gravelle pourra se former. Nous avons observé, entre autres, deux faits de ce genre bien remarquables: le premier est celui d'un homme qui entra à l'hôpital

de la Charité en proie à des coliques néphrétiques extrêmement vives. Il rendit avec l'urine plusieurs graviers rougeâtres. L'urine était absolument à l'état normal; il n'y avait aucun excès d'acide urique.

Il en fut de même chez une jeune fille, âgée de dix-huit ans, qui fut aussi admise à l'Hôtel-Dieu pour des coliques néphrétiques, dont il est question dans la *Séméiotique des urines*.

Si, dans quelques cas, on peut invoquer l'état cristallin de l'acide urique et son indépendance de la matière animale pour s'agréger et former des graviers, il n'en est pas toujours ainsi, et souvent l'acide urique ou les urates qui les constituent sont amorphes; ils possèdent alors une propriété inconnue dans sa cause et sa nature, en vertu de laquelle ils peuvent ainsi s'agréger; c'est l'explication de cet inconnu que nous ne pouvons donner.

La formation de graviers de phosphate ammoniaco-magnésien se conçoit beaucoup plus facilement. L'urine au milieu de laquelle ils se forment doit être alcaline; ce sel se précipite toujours cristallisé. Il n'est pas étonnant alors, lorsque ces phosphates deviennent très abondants, que les cristaux se réunissent, s'agrégent et donnent lieu à la formation d'autres plus gros, plus volumineux, qui constituent les graviers.

Les graviers de phosphate de chaux sont très rares; ce peu de fréquence est dû, sans aucun doute, à l'état amorphe de ce sel dans l'urine.

Ceux de cystine sont également rares. Ils se produisent dans certaines circonstances tout à fait inconnues pour nous, dans lesquelles ce corps de nouvelle formation se crée de toutes pièces dans l'urine.

La gravelle constituée par l'oxalate de chaux se conçoit parfaitement lorsqu'on fait usage d'aliments contenant de l'acide oxalique ou des oxalates, comme de l'oseille, etc., etc. Dans l'état sain, il suffit d'avoir pris à son dîner un plat contenant de cette sorte d'aliments, pour que le soir même ou le lendemain on trouve dans l'urine des cristaux d'oxalate de chaux.

Supposons une nourriture où les oxalates entrent pour une

proportion notable; l'urine des individus qui y sont soumis contiendra presque nécessairement une certaine quantité de cristaux d'oxalate de chaux à peu près complétement insolubles. Or, l'agrégation de ces petits cristaux, pour en constituer de plus gros, est une chose très facile à concevoir et qui, pour ce corps comme pour d'autres, peut être faite artificiellement avec la plus grande facilité dans les laboratoires de chimie.

Mais il est loin d'en être toujours ainsi, et, en l'absence de cette cause et sans qu'on fasse usage d'aliments contenant de l'acide oxalique ou des oxalates, on voit de tels graviers prendre naissance. En pareil cas, on ignore complétement le mécanisme de leur production, et on peut se demander avec Vogel : l'acide oxalique ne peut être considéré comme un dérivé d'acide urique moins riche en oxygène que ce dernier, et pouvant se former dans certaines circonstances encore indéterminées.

Nous n'avons pas eu l'intention de traiter complétement de la gravelle; nous avons voulu seulement exposer quelques considérations générales qui nous ont paru nouvelles et qui ressortent de l'état de la science, relativement à la composition des urines dans cette maladie. Nous terminerons ce paragraphe en disant quelques mots des caractères les plus saillants des principales espèces de graviers.

1° Graviers d'acide urique :

Leur couleur est rougeâtre, quelquefois elle tire un peu sur le jaune. Ils se dissolvent facilement dans les alcalis, et spécialement dans la potasse. L'acide nitrique les dissout également avec effervescence, et si l'on évapore le produit à siccité, on a une belle couleur rouge, que Prout, entre autres, a attribuée à l'acide purpurique. Exposés au feu d'une lampe à alcool, par exemple, ces graviers sont entièrement consumés.

2° Les graviers de phosphate ammoniaco-magnésien cristallisent en prismes à quatre pans, terminés par des pyramides à quatre faces ou en aiguilles. Ils ont une saveur piquante et sont alcalins. En les projetant sur des charbons ardents, ils dégagent une odeur ammoniacale, la potasse et la soude dégageant l'ammoniaque.

3° Les graviers d'oxalate de chaux ont une couleur sombre, brune ou noirâtre. A l'aide du chalumeau, on peut détruire l'acide oxalique et obtenir de la chaux, que l'on reconnaît par les réactifs ordinaires.

4° Le phosphate de chaux, qui se trouve très rarement dans l'urine à l'état de graviers, est reconnaissable aux propriétés ordinaires de ce corps.

5° La cystine, ou oxyde cystique, a été décrite en étudiant les propriétés chimiques de l'urine.

10° *Calculs urinaires.* — Tout ce que nous avons dit des graviers s'applique parfaitement bien aux calculs. Nous n'avons nullement l'intention d'en tracer l'histoire, même brièvement. Des travaux nombreux et recommandables ont été publiés de toutes parts, et l'on y trouvera tous les renseignements suffisants. Nous dirons seulement deux mots au sujet des calculs :

1° Quelquefois la cause qui détermine la formation d'un calcul est la présence d'un corps étranger dans l'urine ; la cristallisation et le dépôt des divers sels se font autour de lui.

2° D'autres fois c'est un gravier dont on peut comparer l'action à celle de ce même corps étranger et qui grossit sans cesse par l'addition de nouvelles couches cristallines ou amorphes.

3° L'état de l'urine, dans les cas de calcul, peut présenter tous les états divers que nous avons exposés en parlant des graviers, dont la formation est plutôt due à l'état particulier dans lequel se trouvent, dans l'urine, les éléments chimiques qui peuvent constituer les calculs, qu'à leur excès relatif ou absolu.

4° Dans le cas où un calcul existe dans la vessie, on peut trouver l'urine tantôt normale, tantôt avec les caractères qu'elle prend dans le catarrhe de la vessie ; c'est qu'en effet cette complication, à un degré quelquefois faible, quelquefois fort, se rencontre souvent lorsque le calcul existe. M. Becquerel a trouvé ces cas divers dans plusieurs urines qui lui ont été remises dans le cours de l'année 1839 et qui ont été recueillies chez des calculeux placés dans les salles de M. Velpeau ; mais, nous le répétons, ces cas sont trop peu nombreux pour que nous voulions généraliser ces propositions. Nous avons seulement voulu

émettre quelques considérations sur l'état des urines dans le cas de calcul et nullement faire l'histoire de ces derniers.

11° *Affections organiques des reins, des uretères, de la vessie ou de la prostate.* — Lorsque quelque dégénérescence cancéreuse ou tuberculeuse peut affecter quelqu'une de ces parties et lorsque la portion altérée, ramollie et ulcérée peut communiquer avec l'intérieur des voies urinaires à travers la muqueuse vésicale, altérée elle-même, deux corps nouveaux peuvent passer dans l'urine : 1° le sang ; 2° le pus. Il est inutile de revenir sur les modifications que ces deux liquides impriment à l'urine ; nous avons déjà eu l'occasion de les signaler plusieurs fois. Voici le résumé des travaux de M. Rayer sur l'état de l'urine dans les cas de tubercules des reins et de cancer de ces organes :

Lorsqu'il existe des tubercules dans les reins, l'urine n'est modifiée que dans le cas où ce tissu de nouvelle formation vient à se ramollir ; alors l'urine est plus ou moins trouble ; elle contient des grumeaux de matières organiques se déposant avec les sels ; elle est formée de pus, de sang, plus, d'une matière organique particulière. Si ces tubercules coïncident avec une cystite de même nature, on trouve quelquefois dans l'urine des fragments de membrane muqueuse infiltrés de tubercules.

Dans le cancer des reins, on trouve presque toujours une certaine quantité de sang dans l'urine ; il peut être assez abondant pour se coaguler. L'urine qui surnage est trouble, de couleur foncée, sale et albumineuse.

Nous ne parlerons pas ici des vers qui peuvent se trouver dans les voies urinaires et sortir avec l'urine. Nous renvoyons le lecteur au troisième volume de l'ouvrage de M. Rayer.

12° *Kystes des reins.* — L'un de nous a eu occasion d'observer à l'Hôtel-Dieu une femme qui succomba aux progrès d'une péritonite aiguë. A l'autopsie, outre les traces de cette phlegmasie parvenue à un haut degré, il trouva les reins convertis en une multitude de cellules ou de kystes, tantôt isolés, tantôt communiquant ensemble. Ils étaient tous remplis d'une sérosité légèrement albumineuse et participant aussi des caractères de l'urine. Elle n'a pas été analysée.

Les deux reins étaient altérés au même degré; leur volume était à peu près double; à l'intérieur, au milieu de ces kystes si multipliés et tapissés par une membrane lisse, polie et très fine, on aperçoit çà et là quelques fragments de substance corticale ou tubuleuse, disséminés et disposés très irrégulièrement; le bassinet déformé existait chez cette malade. Sauf dans la dernière période, où les urines étaient involontaires, ce liquide fut examiné tous les jours; il fut trouvé avec les caractères de l'anémie. La malade avait peu de fièvre et était dans un état de débilité extrême.

Ces kystes nombreux n'avaient donc pas modifié l'urine; ce liquide était sous l'influence de la maladie générale.

ARTICLE V.

DU SPERME.

Le sperme est le liquide complexe qui provient du mélange des fluides sécrétés par les testicules, les vésicules séminales et la prostate. Le sperme est un liquide semi-transparent, épais, blanchâtre, très visqueux et comme gélatineux et doué d'une odeur particulière.

Examiné au microscope, on y aperçoit des spermatozoaires, capables de se mouvoir librement et en nombre immense. On y trouve, de plus, des granules moléculaires très nombreux (Wagner), brillants et d'un diamètre de 1/300e à 1/400e de ligne à peu près. On y voit enfin un assez grand nombre de cellules d'épithélium.

Le fluide séminal, lors de l'émission, est un peu trouble et mélangé de la sécrétion muqueuse de la prostate dont on ne peut le séparer. Sa consistance varie et est d'autant plus grande qu'il a séjourné plus longtemps dans les vésicules séminales et les testicules. C'est à Vauquelin, Jourdan et John que l'on doit les notions les plus précises sur les propriétés et la composition du fluide séminal.

Le sperme, abandonné à lui-même pendant quelque temps,

devient plus clair, plus fluide, transparent et presque entièrement soluble dans l'eau. Si, au contraire, il est mis dans l'eau à l'instant de son émission, il se précipite au fond et se coagule en filament comme si l'on y avait ajouté de l'alcool.

La masse ainsi précipitée est soluble dans l'acide acétique et cette solution précipite à son tour par le cyano-ferrure de potassium.

Le coagulum formé au fond de l'eau, abandonné à lui-même dans ce liquide, finit par s'y dissoudre presque complétement, et ne laisse au fond que quelques flocons blanchâtres.

Le sperme abandonné à lui-même, on voit se former à sa surface principalement des prismes quadrilatéraux disposés en groupes étoilés et terminés par des pyramides quadrilatérales étudiées par Vauquelin et que Berzélius considère comme du phosphate ammoniaco-magnésien.

En se desséchant complétement le sperme se couvre d'une pellicule, au milieu de laquelle sont des points blancs constitués par des cristaux analogues à ceux dont nous venons de parler, mais auxquels se sont joints des cristaux de phosphate de chaux.

Lorsque le sperme a perdu toute son eau par l'évaporation, il reste une masse élastique jaunâtre, semi-transparente qui représente à peu près le dixième du poids de la semence.

D'après Vauquelin, le sperme frais est soluble dans tous les acides, et les alcalis ne peuvent le précipiter de cette dissolution. Il est également soluble dans les alcalis, après quoi il ne peut être précipité par les acides.

L'addition de l'alcool à la semence fraîche, la coagule en longs filaments blanchâtres qui ne peuvent être redissous. Si on la dessèche dans cet état, elle donne une matière élastique d'un blanc neigeux et opaque; en y ajoutant alors de l'eau, elle se gonfle comme du mucus, mais ne se dissout pas. Berzelius, qui a étudié avec soin le sperme, conclut de ses recherches que ce liquide contient une matière particulière à laquelle il a donné le nom de spermatine.

La spermatine est, d'après ce chimiste, une substance fluide,

qui est simplement gonflée dans le sperme comme le serait du mucus. Elle en diffère cependant par la propriété qu'elle a, lorsqu'elle est sortie du corps, de pouvoir se dissoudre dans ce même liquide dans lequel elle n'était que gonflée; et, une fois dissoute ainsi, de produire un liquide clair incoagulable par l'ébullition. C'est cette propriété qui la distingue de toutes les autres substances animales.

La spermatine coagulée par l'alcool se dissout dans l'acide sulfurique concentré, et cette solution présente une couleur jaune. L'eau précipite en blanc ce qui a été dissous, et les portions que l'acide avait seulement gonflées, sans les dissoudre, abandonnent l'acide et se rétractent par l'addition de cette eau. Le précipité ne se redissout pas dans l'eau, même quand il y en a une assez grande quantité et qu'on chauffe le mélange.

Par l'addition de l'acide azotique, la spermatine jaunit mais ne se dissout pas. L'eau la précipite. L'acide acétique rend la spermatine gélatineuse et transparente; elle s'y dissout par l'ébullition et la solution devient trouble. Le cyano-ferrure de potassium la trouble également. Le carbonate de potasse et le bichlorure de mercure ne produisent aucun changement appréciable. L'infusion de noix de galle y fait naître un précipité.

Vauquelin assigne au fluide séminal la composition suivante :

Matière extractive (spermatine)	6
Phosphate de chaux	3
Soude	1
Eau	90

Suivant John, le sperme est composé d'une substance glaireuse avec une petite quantité d'albumine d'une forme particulière, d'une substance soluble dans l'éther, de soude, de phosphate de chaux, de chlorure de sodium, et de plus d'un principe volatil odorant.

D'après tout ce qui précède, on peut voir que l'on ne possède encore aucune analyse exacte et quantitative du sperme.

Des altérations du sperme. — On a fait plusieurs travaux dans le but d'étudier les altérations du sperme, et cependant il nous reste encore bien des choses à connaître à ce sujet.

Consistance. — Le sperme, à l'instant de l'éjaculation, est souvent très peu visqueux, fluide et presque complétement liquide. Un pareil état peut se présenter dans trois circonstances différentes :

1° Il existe encore des spermatozoaires ;

2° Il existe des spermatozoaires, mais ils sont moins vivaces et meurent plus rapidement que dans l'état normal ;

3° Les animalcules ont disparu complétement et l'on ne retrouve plus que les granules moléculaires.

Ces trois cas doivent être étudiés à part.

Premier cas. — *Le sperme est plus liquide que dans l'état normal, et cependant il contient des animalcules aussi vivaces, on pourrait dire aussi bien portants que dans l'état normal.* D'abord cette liquidité peut ne pas se manifester avant la sortie, mais seulement quelques minutes ou même un peu plus longtemps après. Lorsque, dans une telle circonstance, on trouve encore des spermatozoaires, c'est certainement le cas le moins fréquent, mais enfin il existe ; en pareil cas, disons-nous, le sperme peut conserver ses qualités fécondantes, elles le sont toutefois à un beaucoup moindre degré que lorsqu'il est visqueux et consistant.

Deuxième cas. — *Le sperme est plus liquide à l'instant de l'éjaculation ou seulement quelques minutes après ; les spermatozoaires sont moins vivaces et leur mouvement s'éteint rapidement, en général en même temps que la liquéfaction du fluide séminal s'opère.* Cette circonstance est beaucoup plus fréquente que la précédente. Le sperme a alors beaucoup moins de chance d'avoir conservé sa qualité fécondante, la plupart du temps même il l'a perdue.

Troisième cas. — *Le sperme est liquide à l'instant de sa sortie de l'urètre, ou quelques minutes après ; il ne contient plus de spermatozoaires, et le microscope n'y démontre que les granules moléculaires.* Un tel fluide séminal ne jouit pas de propriétés fécondantes. Il est cependant des médecins qui, ne regardant pas la présence des spermatozoaires comme absolument indispensable aux qualités fécondantes du sperme, n'admettent pas cette opinion comme absolue. Le fait est qu'il existe aussi des spermes

bien consistants, bien épais et bien visqueux, qui ne présentent que très peu ou même pas du tout de spermatozoaires, ou bien chez lesquels les animalcules meurent très rapidement.

Voilà tout ce que l'on sait sur les altérations du fluide séminal. Ces notions microscopiques et chimiques, quelque peu nombreuses qu'elles soient, ne sont pas sans importance pour le diagnostic de certaines stérilités.

Quant aux déductions thérapeutiques, on est bien peu avancé sur les moyens de rétablir la consistance du sperme, de redonner de la vitalité aux spermatozoaires ou même de les faire reparaître dans les spermes où ils manquent. Ce n'est que par analogie et en nous appuyant sur les lois générales de la thérapeutique que nous conseillons les réconfortants généraux, le fer, le quinquina, les bains sulfureux, les bains de mer, l'hydrothérapie, un régime azoté, le séjour dans un lieu aéré, la continence, un exercice modéré, etc., etc. On ne connaît cependant aucun moyen spécial et sur lequel on puisse compter plus que sur les autres pour obtenir un semblable résultat.

ARTICLE VI.

DU LAIT.

C'est seulement depuis le commencement du XIXe siècle que l'on possède des notions précises sur la composition chimique du lait. Si l'on consulte, en effet, les travaux les plus modernes sur ce sujet (1), on ne peut méconnaître ce point de vue historique.

Les auteurs anciens n'ont guère caractérisé le lait que par des signes physiques apparents et saisissables. Ainsi, ils étudiaient la couleur, la saveur, l'odeur, la viscosité, la quantité. Quelquefois ils l'éprouvaient par la chaleur et le vinaigre. Ce sont là les seules études auxquelles on se livra jusqu'au commencement du XVIIe siècle. A cette époque, le microscope commence à être employé pour l'étude des tissus et des liquides orga-

(1) Vernois et Becquerel (*Ann. d'hyg.*, p. 257).

niques; Borellus (1656), Kircher (1658) l'appliquent à l'étude du lait; mais c'est à Leeuwenhoëck qu'est due la découverte des globules de ce liquide (1722). Puis vinrent Bonnain, Della Torre (1763), Hewson (1773), Gruithuisen (1809).

Il faut arriver au XIXe siècle pour voir éclore des travaux plus remarquables et pour que le flambeau de la chimie vienne éclairer la composition du lait. Parmi les auteurs qui s'en sont occupés d'une manière spéciale, nous citerons : Treviranus, Hodgkin et Lister, Wéber (1830), Wagner (1837), Burdach, Raspail, Donné, Dujardin, Turpin (1837), Mandl (1839), Gerber (1840), Vogel (1841), Simon (1838), Guterbock, Müller, Henle, Schultze, Kraüse, Harting, Nasse, Fuchs, d'Outrepont, Quevenne (1841), Devergie (1841), Romanet (1842).

Parmi les plus remarquables : Parmentier et Deyeux (1800), Quevenne, Lhéritier, Boussingault, Simon, Lehmann.

D'après les indications de M. Moigno, M. Poggiale a appliqué l'observation optique à l'étude du sucre de lait.

Nous pourrions citer presque tous les traités d'accouchement et les traités des maladies des femmes et des enfants, qui contiennent des recherches plus ou moins curieuses sur l'histoire du lait, sur sa composition et ses propriétés.

Citons enfin et surtout le travail que l'un de nous a fait en collaboration avec M. le docteur Vernois, et qui est le plus complet et le plus étendu des travaux qui aient été publiés sur la composition du lait sain et du lait malade.

Ce dernier travail nous a été d'une grande utilité et nous a permis de rédiger d'une manière *complète* ce chapitre sur la composition du lait et sur ses altérations.

§ Ier. Procédé d'analyse.

La plupart des auteurs qui se sont occupés de l'analyse du lait et qui en ont publié les résultats, n'ont pas fait connaître les détails des procédés qu'il faut suivre pour analyser complétement ce liquide.

Voici le procédé suivi par MM. Vernois et Becquerel (1) :

(1) *Annales d'hygiène*, p. 267.

Pour opérer l'analyse complète du lait avec la moindre quantité possible de ce liquide, on doit suivre la marche suivante, qui est une des plus simples :

Il est nécessaire de se procurer à peu près 60 grammes de lait, que l'on partage en deux parties de 30 grammes chacune environ.

Traitement de la première portion. — On fait dessécher les 30 premiers grammes dans une étuve sèche, à une température qui ne dépasse pas 60 ou 80 degrés centigrades et qu'on maintient sans interruption jusqu'à ce que la dessiccation soit opérée complétement. On s'assure qu'il en est ainsi quand le résidu solide ne perd plus sensiblement de son poids. On le laisse même encore pendant quelques heures après. Une fois desséché, on pèse ce résidu, et la différence qui existe entre son poids et celui de la quantité de lait mise primitivement à dessécher donne : 1° la quantité d'eau et 2° la quantité des parties solides renfermées dans 30 grammes de lait. Le tout est rapporté à 1000.

Le résidu solide est recueilli et traité par l'éther. On fait ce traitement à plusieurs reprises, et l'on ne s'arrête que lorsque l'éther qui passe à travers le filtre ne contient sensiblement plus de graisse. Cette opération fournit de deux manières différentes le poids du beurre; elles sont l'une pour l'autre un mutuel correctif. En effet, si l'on fait dessécher de nouveau ce résidu, la différence avec le premier poids donne celui des matières grasses. D'un autre côté, en desséchant l'éther filtré, on obtient pour résidu le poids des matières butyreuses. Ces deux nombres doivent être sensiblement les mêmes. Ce qui reste, après que le beurre a été enlevé par l'éther, contient le caséum, le sucre, les matières extractives et les sels solubles et insolubles. On l'incinère dans une capsule de platine, et le résidu de la combustion donne le poids des sels contenus dans 30 grammes de lait. On rapporte encore le tout à 1000.

Donnons un exemple en chiffres de cette première série d'opérations, en agissant toutefois sur des nombres ronds et fictifs.

30 grammes de lait étant desséchés ont donné 4 grammes de parties solides et 26 grammes d'eau.

Ces 4 grammes, traités par l'éther, ont à leur tour donné 1 gramme de matière grasse (beurre), et 3 grammes de parties solides en résidu, lesquelles incinérées, ont produit 10 centigrammes de sels.

Quant aux 2 grammes 90 centigrammes restant, ils représentent trois principes : 1° le caséum ; 2° le sucre ; 3° les matières extractives. On rapporte le tout à 1000 pour les calculs. Il ne s'agit plus que d'opérer leur séparation. C'est à obtenir ce résultat que la deuxième portion du lait, ou les 30 grammes mis de côté au début de l'opération, va nous servir.

Traitement de la deuxième portion. — Ces 30 grammes de lait sont coagulés, en les chauffant jusqu'à l'ébullition, avec une goutte ou deux de présure et quelques gouttes d'acide acétique. On filtre, et le résidu parfaitement clair, constitue le sérum du lait. Ce sérum renferme: 1° le sucre du lait; 2° les matières extractives; 3° les sels solubles.

Pour connaître la quantité de sucre, on soumet le sérum au polarimètre (1), et en étudiant le degré de déviation du rayon polarisé et recherchant sur une table constituée d'avance, sa déviation, on a la quantité exacte du sucre de lait contenue dans 1000 grammes de sérum du lait.

Dans ces deux séries d'opérations nous avons obtenu successivement le poids : 1° de l'eau; 2° des parties solides; 3° du beurre; 4° du sucre de lait; 5° des sels. Ces résultats rapportés à 1000 (d'après nos chiffres fictifs) donnent:

Eau	886,67
Parties solides	133,33

Lesquelles parties solides se subdivisent en:

Beurre	33,32	
Sucre de lait	35,00	(obtenu par déviation)
Sels	3,00	
Total	71,32	

(1) Le polarimètre est le même instrument qui, sous le nom d'albuminimètre, a été employé par MM. A. Becquerel et A. Rodier pour étudier l'albumine et ses variations.

Le total de 71,32 étant retranché de 133,33, qui est l'ensemble des parties solides, on a 62,01 qui représentent le poids du caséum uni aux matières extractives. Ces dernières sont à peu près pour 6 à 8 dans ce nombre, et nous n'avons pas cru utile de les isoler. Ceci tient à ce que leur nature presque complétement indéterminée compliquerait gratuitement l'analyse. De cette façon on a pu déterminer le chiffre de la caséine, sans tomber dans les erreurs où se sont engagés tous ceux qui ont voulu procéder à une extraction directe de cet élément.

Nous avons cependant isolé ici quelquefois les matières extractives à l'aide de l'opération suivante: On prend le résidu du lait coagulé; on le traite successivement par l'eau, l'alcool, l'éther, et, quand on a épuisé ces trois liquides, le résidu desséché est la caséine pure. On a ainsi le poids des matières extractives; mais, comme nous l'avons déjà dit, il n'y a pas une urgente nécessité à faire cette opération longue et compliquée.

En résumé, il est facile de voir que par ce procédé, on obtient d'une manière extrêmement précise le poids: 1° de l'eau; 2° des parties solides; 3° du beurre; 4° du sucre (résultat mathématiquement exact); 5° de la caséine unie aux matières extractives; 6° des sels, par incinération.

§ II. Analyse du lait chez les nourrices saines.

Voici, d'après MM. Vernois et Becquerel, la composition du lait de femme sur 1000 grammes. C'est une moyenne tirée de 89 observations.

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.
Densité	1032,67	1046,48	1025,64
Poids de l'eau.	889,08	999,98	832,30
— des parties solides.	110,92	147,70	83,33
— du sucre.	43,64	59,55	25,22
— du caséum et des mat. extract.	39,24	70,92	19,32
— du beurre.	26,66	56,42	6,66
— des sels, par incinération. . .	1,38	3,38	0,55

Voici un tableau comparatif des résultats obtenus par tous les auteurs qui ont publié des analyses du lait de la femme. Dans ce tableau tous les résultats ont été rapportés à 1000 grammes :

	Meggenhofen, d'après Burdach. — Moyenne de 2 expériences.	Meggenhofen, d'après Lhéritier.	Payen. — Moyenne de 2 expériences (*Journal de chimie*)	Payen, d'après Billard. — Moyenne de 3 expériences.	Payen, d'après la *Physiologie* de Muller. — Moyenne de 3 expériences.	Payen, d'après Lhéritier. — Moyenne de 3 expériences.	Henri et Chevallier, — D'après Lhéritier.	Lehmann. — Moyenne de 2 expériences.	Quevenne.	Simon. — Moyenne de 5 expériences.	Schærer et Clemm, d'après Simon. — Moyenne de 3 expériences.	Heilen. — Moyenne de 2 expériences.	Donné.	Regnault.	Lehmann.	Vernois et A. Becquerel. — Moyenne de 89 expériences.
Densité.	»	»	»	»	»	»	»	1018 à 1036	1032,30	1032,00	1018 à 1043	»	1032,00	»	1030 à 1034	1032,67
Eau.	876,25	879 00	858.00	858,00	857.60	868,30	879.80	869,20	892,50	890,20	890,15	910,50	879,00	886,00	897 à 899	889.08
Parties solides.	123,75	121.00	142,00	142,00	142,30	131,70	120,20	130,80	107,50	109.80	109,85	89,50	121,00	114,00	110 a 150	110,92
Sucre.	40.85 et sels solubles.	42,00 et sels solubles.	38,03 et sels solubles.	37,97 et sels solubles.	38,50 et sels solubles.	78,60 et sels solubles.	63,00 et sels solubles.	68,70 et sels solubles.	73,10 et sels solubles.	45,20	38,54	37,50	42,00	49,00	40 à 60	43,64
Caséum.	21,75 sels insolubles.	19,30 sels insolubles.	2,15 sels insolubles.	2,23 sels insolubles.	2,20 sels insolubles	1,90 sels insolubles.	15,20 sels insolubles.	10,60 sels insolubles.	caséine solide. 4,0 / caséine dissoute 6,2 = 10,2	(1) 35,00	32,50	29,00	19,30	39,00	33 00	39,24 et matières extractives.
Beurre.	126,20	89,70	51,80	51,80	51,80	51,80	35,50	47,30	24,20	(2) 50,00	(3) 37,24	23,00	89,70	26,00	très var.	26,66 (4)
Sels.	4,95	»	»	»	»	»	4,50	4,20	»	1,60	1,57	»	»	»	1,69 à 2.50	1,38 par incinération (5)

(1) D'après Lehmann . . . . caseum. 35,00
(2) — — . . . . beurre. 25,30 à 38,80
(3) — — . . . . beurre. 42,97
MM. Chevallier et Henri donnent. . . 31,50 pour le beurre sur 1,000 grammes.
Huilden. . . . . 31,00 (bon lait). . . . . } pour la caséine sur
Id. . . . . 27,00 (lait inférieur) . . } 1,000 grammes.

(4) MM. Pfaff et Schwartz indiquent dans le lait de femme 4,907 sur 1000 de sels composés ainsi qu'il suit :

Phosphate de chaux	2,500	4,007
Magnésie	0,580	
Fer	0,007	
Soude	0,460	
Chlorure de potasse	0,300	
Lactate de soudes	0,300	

(5) Sels du lait, d'après MM. Vernois et Becquerel :

Partie insoluble dans l'eau et soluble dans les acides. 0,775
- Carbonate de chaux. 0,069
- Phosphate de chaux. 0,706
- Et petite proportion d'autres sels probablement.

Partie soluble dans l'eau 0,225
- Chlorure de sodium. 0,098
- Sulfate de soude. 0,074
- Autres sels 0,053

TOTAL 1,000

Les petites quantités de sels n'ont pas permis d'en avoir une analyse plus précise.

NOTA. Le lait de femme contient aussi une petite quantité d'albumine. Il est très difficile d'en donner exactement le poids, quand on veut faire une analyse complète du lait, avec les faibles quantités qu'on recueille habituellement. Hâtons-nous seulement de dire que cette quantité d'albumine n'a pu avoir aucune influence sur le chiffre du sucre, parce que le lait de femme ne peut être coagulé complétement qu'après avoir été porté à l'ébullition.

Un certain nombre d'influences peuvent modifier la composition du lait (1).

INFLUENCE DE L'AGE DE LA NOURRICE. — Cette question a une grande importance, car elle conduit à indiquer l'âge auquel on doit préférer les nourrices. Il est d'autant plus essentiel de la traiter ici, qu'il existe à cet égard une très grande divergence entre les auteurs. Van Swieten conseille de choisir les nourrices de 20 à 30 ans; Mauriceau, de 25 à 35; Chailly, de 20 à 30; Donné, de 18 à 34; Bouchut, de 20 à 35; Michel Lévy, jusqu'à 35 ans.

D'après les recherches consignées dans les *Annales d'hygiène*, et appuyées sur des tableaux nombreux, voici les conséquences auxquelles on arrive pour les nourrices de 15 à 40 ans :

L'âge de la nourrice n'amène pas de modification sensible dans la densité, dans le poids de l'eau ou des parties solides. Ce n'est qu'aux deux extrémités de l'échelle qu'il existe des différences appréciables. La période qui se rapproche le plus de l'état physiologique est placée entre 20 et 30 ans. Voici, du reste, un tableau qui résume ces influences :

	De 15 à 20 ans.	De 20 à 25 ans.	De 25 à 30 ans.	De 30 à 35 ans.	De 35 à 40 ans.	ÉTAT normal.
Densité.	1032,24	1033,08	1032,20	1032,42	1032,74	1032,67
Poids de l'eau. . . .	869,85	886,91	892,96	888,06	894,94	889,08
— des parties solides. . . .	130,15	113,09	107,04	111,94	105,06	110,92
— du sucre. . . .	35,23	44,72	45,77	39,53	39,60	34,61
— du caséum et des matières extractives. .	55,74	38,73	36,53	42,33	42,07	39,24
— du beurre. . .	37,36	28,21	23,48	28,64	22,33	26,66
— des sels par incinération. .	1,80	1,43	1,26	1,44	1,06	1,38

INFLUENCE DE L'AGE DU LAIT. — Les auteurs ne diffèrent pas moins sous le rapport de l'influence exercée par l'âge du lait sur sa composition.

(1) *Annales d'hygiène*, p. 271.

Mauriceau conseillait un lait de 1 à 2 mois, et jamais plus vieux que 3 à 4 mois.

D'après Levret, « c'est bien moins sur l'âge du lait qu'il faut » compter, que sur sa bonne qualité et sa grande quantité. »

Donné considère comme le meilleur lait celui de 4 à 6 mois.

M. Bouchut conseille un lait de 6 à 8 mois.

M. Chailly veut un lait d'au moins 6 semaines et d'un an au plus.

D'après le travail publié dans les *Annales d'hygiène* (p. 276), on peut présenter d'une manière très simple les résultats de l'influence de l'âge du lait.

De 1 à 15 jours, il existe dans le lait une certaine quantité de colostrum qui exerce sur la composition du lait certaines influences :

Diminution de la densité ;

Diminution constante de la quantité d'eau ;

Augmentation constante du poids des parties solides ;

Diminution presque constante, mais faible du sucre ;

Augmentation notable du caséum ;

Augmentation très marquée du beurre ;

Augmentation des sels.

De 15 jours à 24 mois, les analyses nombreuses faites par MM. Vernois et Becquerel sont résumées dans le tableau suivant :

	De 1 jour à 1 mois	De 1 à 2 mois	De 2 à 3 mois	De 3 à 4 mois	De 4 à 5 mois	De 5 à 6 mois	De 6 à 7 mois	De 7 à 8 mois	De 8 à 9 mois	De 9 à 10 mois	De 10 à 11 mois	De 11 à 12 mois	De 12 à 18 mois	De 18 à 24 mois
Densité.	1031,69	1033,11	1032,70	1032,00	1032,10	1034,35	1034,97	1031,37	1032,88	1031,44	1031,61	1030,68	1032,05	1030,81
Poids de l'eau . . .	872,84	872,99	886,16	889,67	888,25	901,51	891,35	889,49	891,65	889,28	900,63	889,04	891,34	876,55
— des matières solides	127,16	127,01	113,84	110,33	111,75	98,49	108,65	110,51	108,35	110,72	99,37	110,96	108,66	123.45
— du sucre. . . .	40,40	43,13	43,37	44,47	44,66	42,00	44,18	41,52	45,31	45,84	47,62	43,91	43,92	41,33
— du caséum et matières ext.	45,38	48,26	37,92	36,96	38,28	38,63	38,86	45,02	38,79	38,57	31,06	41,06	36,98	37,32
— du beurre . . .	39,55	34,05	34,22	27,79	27,31	16,57	24,35	22,79	23,06	25,03	19,47	24,61	26,44	43,47
— des sels par incinération. . . .	1,83	1,57	1,33	1,41	1,50	1,29	1,26	1,18	1,19	1,28	1,22	1,38	1,32	1,33

La densité offre quelques variations. Elle est à son maximum (1034,97) de 6 à 7 mois ; à son minimum de 11 à 12 mois (1030,68).

Voici l'ordre dans lequel elle se comporte *du plus ou du moins :*

De 6 à 7 mois	1034,97	De 12 à 18 mois.	1032,05
5 à 6	1034,55	10 à 11	1031,61
1 à 2	1033,11	9 à 10	1031,44
3 à 4	1032,90	1 jour à 30 jours.	1041,41
8 à 9	1032,88	7 à 8 mois	1031,37
2 à 3	1032,70	18 à 24	1030,81
4 à 5	1032,10	11 à 12	1030,68

Rien de réglé ni d'uniformément progressif.

Voici les résultats généraux déduits de ce tableau. Nous n'en donnons que le résumé.

Densité. — Elle varie en plus et en moins, sans qu'il y ait rien de régulier dans ses variations.

Eau. — Sa quantité s'élève notablement de 5 à 6 mois, et de 10 à 11 mois.

Elle diminue de 1 à 2 mois, et de 18 à 24 mois, c'est-à-dire aux deux périodes extrêmes.

Parties solides. — Elles augmentent d'une manière notable de 1 à 3 mois.

Sucre. — Il diminue notablement de 1 jour à 1 mois, et augmente de 8 à 10 mois.

Caséum. — Il augmente de 1 jour à 2 mois inclusivement, et diminue de 10 à 24 mois.

Beurre. — Il subit une forte augmentation, et cela d'une manière constante, depuis 1 jour jusqu'à 5 mois; il diminue au contraire de 5 à 6 mois, et de 10 à 11 mois.

Sels. — Ils augmentent d'une manière progressive, bien que faible, de 1 jusqu'à 5 mois, et diminuent à toutes les autres époques.

INFLUENCE DE LA CONSTITUTION DE LA NOURRICE. — Le tableau suivant donne la composition du lait chez les nourrices de forte constitution et de faible constitution, comparées à l'état normal :

	Constitution forte.	Constitution faible.	État normal.
Densité	1032,97	1031,90	1032,67
Poids de l'eau.	911,19	887,59	889,08
— des parties solides.	88,81	112,41	110,92
— du sucre.	32,55	42,88	43,64
— du caséum et des mat. extract.	28,98	39,21	39,24
— du beurre.	25,96	28,78	26,66
— des sels par incinération. . . .	1,32	1,54	1,38

Ce tableau montre :

La densité abaissée dans le cas de faible constitution;

L'eau augmentée dans le cas de constitution forte, et, nécessairement, le poids des parties solides en proportion inverse;

Le sucre et le caséum diminués notablement dans le cas de forte constitution, et demeurant au contraire dans les proportions physiologiques dans le cas de constitution faible ;

Le beurre diminué légèrement chez les nourrices fortes et un peu augmenté chez les faibles ;

Mêmes résultats à peu près pour les sels.

INFLUENCE DU NOMBRE DES ENFANTS. — Le tableau suivant montre l'influence de l'état primipare et de l'état multipare :

	État primipare.	État multipare.	État normal.
Densité	1034,84	1032,30	1032,67
Poids de l'eau	889,35	885,53	889,08
— des parties solides	110,65	114,47	110,92
— du sucre	44,14	46,82	43,64
— du caséum et des mat. extract.	39,46	39,27	39,24
— du beurre	25,66	27,01	26,66
— des sels par incinération	1,39	1,37	1,38

On peut voir, d'après ce tableau, que le sucre et le beurre augmentent légèrement chez les femmes multipares, tandis que le caséum et les sels conservent leurs proportions normales.

INFLUENCE DE LA GESTATION. — Les auteurs qui se sont occupés de l'étude du lait chez la femme sont à peu près unanimes pour défendre l'usage du lait des femmes enceintes.

La plupart des mères ne laissant pas allaiter leurs enfants par des femmes placées dans cette situation, il est très difficile d'étudier chimiquement le lait chez les femmes enceintes. On ne possédait aucune analyse de ce liquide avant celle qui a été faite par MM. Vernois et Becquerel sur le lait de la même femme avant la gestation et pendant la gestation :

	3 mois.	Etat normal.
Densité	1030,67	1032,67
Poids de l'eau	860,97	889,08
— des parties solides	139,01	110,92
— du sucre	46,47	43,64
— du caséum et des mat. extractives	34,52	39,24
— du beurre	55,97	26,66
— des sels par incinération	2,05	1,38

Il ressort de ce tableau : Que la densité a diminué, ce qui tient à l'augmentation de la proportion du beurre ;

Que le poids de l'eau a diminué et le poids des parties solides est modifié dans le sens inverse, ce qui tient spécialement à l'augmentation du beurre.

Si d'autres observations venaient se joindre à celle-ci, il serait curieux de voir si la gestation, surtout vers sa terminaison, augmenterait dans tous les cas la quantité des éléments solides en diminuant celle de l'eau. Si ce fait se confirmait, on pourrait également se demander si un semblable lait ne serait pas plus difficile à digérer qu'un autre, et, par conséquent, si certains enfants ne pourraient s'en trouver sérieusement affectés. On comprend également que de telles modifications pourront très souvent ne donner lieu à aucun accident.

INFLUENCE DU DÉVELOPPEMENT DES SEINS. — La plupart des auteurs n'ont émis que des idées très vagues à ce sujet, et la science ne possède encore rien de positif.

D'après les analyses consignées dans les *Annales d'hygiène* (1), le développement des mamelles n'exercerait aucune influence notable sur la composition du lait.

INFLUENCE DU SÉJOUR DU LAIT DANS LES MAMELLES. — Cette influence est à peu près nulle chez la femme, et les divers éléments du lait restent tout à fait dans les limites normales.

INFLUENCE DE LA MENSTRUATION. — Il existe parmi les auteurs une grande divergence d'opinions touchant l'influence de la menstruation. La plupart professent cependant (2) que le lait subit des altérations pendant l'écoulement des menstrues. De là est né le préjugé d'après lequel on s'empresse, presque toujours, de congédier une nourrice dès qu'on s'aperçoit qu'elle a ses règles. De là résulte aussi une grande difficulté de se procurer du lait dans cette circonstance.

Dans le travail consigné dans les *Annales d'hygiène* (3), sur 89 cas, il en est 79 avec la suspension des règles, 10 avec le

(1) Vernois et Becquerel, p. 297.
(2) *Annales d'hygiène*, p. 302.
(3) *Ibid.*, p. 304 et 305.

retour, sur lesquels 3 ont été étudiés pendant la présence même du flux menstruel.

Le tableau suivant donne le résumé de l'influence de la menstruation :

	Suspension des règles.	Retour ou coexistence des règles.	Présence spéciale des règles.	Etat normal.
Densité	1032,24	1031,94	1031,48	1032,67
Poids de l'eau.	889,51	886,44	881,42	889,08
— des parties solides.	110,49	113,56	118,58	110,92
— du sucre.	43,88	41,68	40,49	43,64
— du caséum et des mat. extract.	38,69	43,58	47,49	39,24
— du beurre.	26,54	26,98	29,15	26,66
— des sels par incinération. . . .	1,38	1,32	1,45	1,38

On peut tirer de ce tableau les conséquences suivantes :

La *densité*, à peu près normale dans le cas de suspension, descend progressivement avec le retour et la présence des règles.

Le *poids de l'eau* diminue d'une manière plus marquée, mais aussi régulière en allant de la suspension au retour et à la présence des menstrues.

Le *poids des parties solides* augmente en sens inverse.

Le *sucre* diminue progressivement.

Le *caséum* augmente d'une manière notable.

Le *beurre* augmente encore, mais dans des proportions plus limitées.

Les *sels* enfin augmentent un peu dans le cas de la *présence spéciale*.

En résumé, les cas de coexistence ou de retour des règles donnent un abaissement pour la *densité*, le *poids de l'eau* et le *sucre*, et une élévation pour le *poids des parties solides* et la *caséine*, le *beurre* et les *sels* restant à l'état normal.

Il résulte de ces faits que le lait est bien peu modifié, et que l'on doit même douter des accidents que l'on attribue ordinairement au retour et à la présence des menstrues.

Dans les cas divers qui ont fourni les différents laits dont le tableau précédent présente l'analyse, les enfants qu'allaitaient

les nourrices menstruées ont toujours joui d'une bonne santé et n'ont jamais perdu leur gaieté habituelle.

INFLUENCE DE LA COULEUR DES CHEVEUX. — La plupart des auteurs admettent qu'il n'y a aucun rapport entre la couleur des cheveux et la composition du lait des nourrices (Donné, Devergie) : il y aurait quelque différence d'après M. Lhéritier.

D'après le travail publié dans les *Annales d'hygiène* (1), le lait des femmes à cheveux bruns est plus dense. Quoique contenant plus d'eau qu'à l'état physiologique le plus parfait, il a plus de parties solides que le lait des femmes blondes. Tous ses éléments, moins le beurre, qui descend très légèrement, sont en plus grande proportion.

Il y aurait donc lieu de préférer le lait des femmes à cheveux noirs, parce que, d'une part, il se rapproche davantage de la composition du lait à l'état normal, et qu'en outre il l'emporte sur le lait des femmes à cheveux blonds quand on vient à comparer ces deux liquides élément par élément.

INFLUENCE DE L'ALIMENTATION. — L'influence de l'alimentation sur la composition du lait a été étudiée dans le travail précédemment cité, sur 68 cas de bonne alimentation et 21 de médiocre,

Dans les cas de *bonne alimentation*, les chiffres qui représentent la composition du lait sont ceux de l'état normal, sauf une légère augmentation de la densité, ainsi que de la somme des parties solides et une légère diminution du sucre.

Quant au lait des nourrices à l'*alimentation médiocre*, la *densité* s'abaisse, l'*eau* augmente, les *parties solides* diminuent, le *sucre* reste à l'état normal, le *caséum* et le *beurre* diminuent et les *sels* augmentent de quelques centièmes.

Ce lait donc, comparativement à la composition du lait physiologique, aurait l'infériorité et perdrait sur deux éléments importants, le *beurre* et la *caséine*.

En résumé, l'alimentation médiocre laisse introduire dans le lait plus d'eau qu'il ne doit en contenir. Par suite, la densité

(1) Page 314.

et le chiffre des parties solides s'abaisse. Les éléments principalement atteints sont le caséum et le beurre.

INFLUENCE DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES NOURRISSONS. — Quand l'état de santé des enfants est bon (1), on ne trouve dans les chiffres qui représentent la composition du lait de la mère que des différences insignifiantes comparativement à l'état physiologique.

Quand au contraire le nourrisson est malade, il y a constamment :

Abaissement de la densité (tenant à l'augmentation du beurre) ;

Diminution du poids de l'eau ;

Augmentation du poids des parties solides ;

État normal du sucre et du caséum ;

Augmentation considérable du beurre ;

Légère augmentation des sels.

Ce résultat est très curieux. Nous nous demandons, avec les auteurs du Mémoire cité, si cette augmentation considérable du beurre n'est pas un état pathologique du lait des nourrices, et si ce n'est pas lui qui a déterminé les troubles de santé des nourrissons. Ainsi, toutes les fois qu'on ne rencontrera ni dans la constitution de la nourrice, ni dans l'apparence extérieure de son lait, ni dans les organes de l'enfant, aucune cause capable d'expliquer les troubles digestifs ou autres qui se seront développés, il faudra recourir à l'analyse chimique quantitative du lait de la mère ou de la nourrice, et là, selon toutes les probabilités, on trouvera la véritable raison du mal, un excès dans le caséum ou le beurre.

INFLUENCE DE LA QUANTITÉ DU LAIT. — Il résulte de l'examen des tableaux publiés dans les *Annales d'hygiène*, que si l'on compare à l'état normal les cas dans lesquels il y a beaucoup de lait, on verra que ce liquide est tout à fait dans les limites physiologiques.

Quand au contraire il y a peu de lait, chose bien singulière, il contient plus d'eau et moins de parties solides.

(1) *Annales d'hygiène*, p. 315.

L'avantage du lait abondant est de se rapprocher beaucoup de l'état physiologique ; et l'infériorité du lait rare est de pécher par la diminution des éléments solides, l'augmentation de l'eau, du beurre et la diminution du sucre, du caséum et des sels.

Il suit de là que le lait abondant et qui monte avec facilité doit être préféré au lait de la condition opposée.

Comme conséquences générales de la composition du lait de chez les nourrices saines, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire les conclusions des recherches consignées dans les *Annales d'hygiène* (1).

A l'état normal, la composition du lait de la femme donne, sur 1000 grammes :

Eau	889,08
Parties solides	110,92
Sucre	43,64
Caséum et matières extractives	39,24
Beurre	26,66
Sels par incinération	1,38

La densité est de 1032,67.

Les éléments sont ici rangés par ordre de leur importance.

L'âge de la nourrice n'apporte pas de modification sensible dans la densité, le poids de l'eau et celui des parties solides. Une différence réelle n'existe qu'aux points extrêmes de l'échelle. Le caséum, le beurre et les sels, de 15 à 20 et de 30 à 35 ans, marchent dans les mêmes proportions. Ailleurs les rapports sont changés. Le sucre ne subit pas la même influence.

Il y a dans le lait des nourrices de 15 à 20 ans beaucoup plus de parties solides que dans celui des nourrices âgées de 35 à 40 ans.

La période qui se rapproche le plus de l'état physiologique est placée entre 20 et 30 ans.

L'âge du lait de 1 à 15 jours offre une diminution légère de densité, une diminution *constante* de la quantité d'eau (résultat de l'excès du beurre), une augmentation en sens inverse des

(1) Vernois et Becquerel, p. 319.

parties solides, diminution du sucre, augmentation du caséum, du beurre et des sels.

L'état colostral augmente surtout la quantité du beurre.

La composition du lait, suivie dans sa marche de 1 à 24 mois, offre pour :

La *densité*, des variations en plus ou moins de 2 unités, sans lois ni marche progressive régulières.

Le *poids de l'eau*, élévation notable de l'eau de 5 à 6 et de 10 à 11 mois, abaissement de 1 à 2 mois, et de 1 jour à 1 mois, c'est-à-dire effet opposé aux deux périodes extrêmes.

Le *poids des parties solides*, action dans le sens inverse, mais surtout augmentation remarquable de 1 à 3 mois.

Le *sucre*, augmentation notable de 8 à 10 mois, diminution de 1 jour à 1 mois.

Le *caséum*, augmentation de 1 jour à 2 mois, diminution de 10 à 24 mois.

Le *beurre*, augmentation de 1 jour à 2 mois, diminution de 5 à 6 et de 10 à 11 mois.

Les *sels*, augmentation lente et faible de 1 à 5 mois, diminution progressive aux autres époques.

La composition du lait, dans la constitution *faible*, reste à peu près normale. Dans la constitution *forte*, le poids des parties solides diminue. Le sucre et le caséum sont principalement atteints.

Chimiquement parlant, le lait des nourrices primipares se rapproche plus de la moyenne physiologique que celui des nourrices multipares.

La gestation, vers sa fin, augmente la quantité des éléments solides du lait. Au début, elle n'altère pas sa composition.

Le développement des mamelles n'exerce pas une influence notablement appréciable sur ce liquide.

L'influence de la menstruation se résume ainsi :

Les moyennes fournies par l'analyse des cas où existe la suspension des règles sont, à très peu de chose près, les moyennes de l'état physiologique.

Les cas de coexistence ou de retour donnent un abaissement

de densité, du poids de l'eau et du sucre, avec une élévation pour le chiffre des parties solides et de la caséine. Pas de modifications pour le beurre et les sels.

La présence même des règles diminue la densité ; le poids de l'eau et du sucre augmente considérablement le poids des parties solides. C'est le caséum surtout qui profite de cet excès.

Le lait des femmes à cheveux noirs l'emporte en qualité sur celui des femmes à cheveux blonds, parce qu'il se rapproche davantage de la composition physiologique du lait, et que, comparé au lait opposé, élément par élément, il conserve partout la supériorité.

Les moyennes fournies par l'étude du lait des nourrices bien nourries sont celles à peu près du lait normal.

L'alimentation médiocre laisse, au contraire, introduire dans le lait plus d'eau qu'il ne doit en contenir normalement. La densité et le chiffre des parties solides s'abaissent. Les éléments principalement frappés sont le caséum et le beurre.

Quand l'état de santé des nourrissons est satisfaisant, on ne trouve dans les chiffres qui représentent la composition du lait de la mère que de très légères différences avec celui de l'état normal.

Quand, au contraire, le nourrisson est mal portant, il y a constamment abaissement de densité, diminution du poids de l'eau ; augmentation des parties solides, ne portant pas sur le sucre et le caséum, mais atteignant le beurre dans une proportion considérable.

La grande quantité de lait chez la femme ne fait pas varier la densité. Le poids de l'eau diminue légèrement ; le sucre augmente un peu ainsi que le caséum. Le beurre, ainsi que les sels, perd quelque chose.

Quand il y a peu de lait, en général, le poids de l'eau augmente. Dans les parties solides, le sucre et le caséum diminuent ; le beurre augmente.

§ III. Analyse du lait chez les nourrices malades.

La science possède très peu de travaux relativement à la composition du lait des nourrices malades. Nous avons tout au plus quelques assertions de M. Donné, de M. Bouchut, etc. Cependant c'était une question bien importante à résoudre, car une opinion presque universelle règne encore actuellement, et l'on est dans l'habitude à peu près constante de priver un enfant de sa nourrice dès que celle-ci devient malade.

Les auteurs du Mémoire déjà cité se sont occupés d'élucider cette question, et ils ont pu analyser le lait dans 46 cas, chez 19 nourrices atteintes d'affections fébriles aiguës et chez 27 atteintes de maladies chroniques.

Maladies aigues. — Sans avoir la prétention d'en tirer des conséquences absolues, ils ont dressé un tableau comprenant les résultats généraux qu'ils ont obtenus dans l'analyse du lait des nourrices atteintes de maladies aiguës. Nous croyons utile de reproduire ce tableau (1) :

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Etat normal ou physiologique.
Densité	1031,20	1035,28	1025,57	1032,67
Poids de l'eau.	884,11	911,35	869,22	889,08
— des parties solides.	115,09	130,78	75,66	110,92
— du sucre	33,10	48,71	19,50	43,64
— du caséum et des mat. extract.	50,40	66,26	34,62	39,24
— du beurre.	29,86	56,37	5,14	26,66
— des sels par incinération. . .	1,73	6,95	0,67	1,38

D'après l'examen de ce tableau, on peut voir que dans les affections fébriles aiguës, considérées d'une manière générale :

La densité diminue d'une manière légère ;

L'eau diminue notablement ;

Les parties solides augmentent ;

Le sucre diminue d'une manière sensible ;

Le caséum augmente ;

(1) *Annales d'hygiène*, p. 69.

Le beurre augmente ;

Les sels sont légèrement augmentés.

Ainsi donc le lait, pendant les maladies aiguës, subit, comme la plupart des sécrétions générales importantes du corps, une diminution très notable dans sa quantité. Les parties solides augmentent, l'eau diminue.

Nous choisirons dans ce Mémoire le tableau général destiné à exprimer l'influence de chaque maladie aiguë fébrile en particulier. On pourra ainsi saisir par un coup d'œil rapide la composition du lait dans chaque maladie en particulier, et la comparer avec la compositiou physiologique de ce liquide (1).

(1) *Annales d'hygiène*, p. 79.

	ENTÉRITE aiguë. — 1 cas.	PLEURÉSIE aiguë. — 1 cas.	COLITE aiguë. — 1 cas.	TROUBLE moral très vif avec fièvre. — 1 cas.	MALAISE général, courbature, fièvre. — 1 cas.	MÉTRO-VAGINITE aiguë. — 4 cas.	MÉTRO-PÉRITONITE aiguë. — 9 cas.	FIÈVRE TYPHOÏDE. — 1 cas.	ÉTAT physiologique.
Densité.	1038,68	1033,98	1025,57	1032,99	1032,44	1033,40	1030,30	1034,74	1032,67
Poids de l'eau.	883,22	888,95	869,60	908,93	880,32	884,70	885,09	924,34	889,08
— des parties solides. . . .	116,78	111,05	130,40	91,07	119,68	115,30	114,91	75,66	110,92
— du sucre	31,21	32,94	32,02	34,92	32,14	40,00	30,07	34,46	43,64
— du caséum et des matières extractives.	50,30	42,86	42,86	50,00	47,70	56,71	48,33	32,91	39,24
— du beurre.	31,53	54,12	54,18	5,14	38,89	17,12	35,03	9,09	26,66
— des sels par incinération. .	1,74	1,40	1,40	1,01	6,95	1,47	1,48	2,20	1,38

En ne s'occupant que des résultats extrêmes dans les maladies aiguës, le lait a donné les résultats suivants :

ONT ÉTÉ AU	La densité dans	Le poids de l'eau dans	Le poids des parties solides dans	Le poids du sucre dans	Le poids du beurre dans	Le poids du caséum dans	Le poids des sels dans
MINIMUM.	La colite aiguë.	Colite.	Fièvre typhoïde.	Métro-péritonite.	Trouble moral.	Fièvre typhoïde.	Pleurésie.
MAXIMUM.	Pleurésie.	Fièvre typhoïde.	Colite.	Métro-vaginite.	Colite.	Métro-vaginite.	Malaise, courbature.

MALADIES CHRONIQUES. — Le lait a été étudié (1) dans 27 cas de maladies chroniques. Voici le tableau qui résume l'influence de ces maladies, considérées d'une manière générale :

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Etat physiologique.
Densité	1031,47	1037,52	1027,07	1032,67
Poids de l'eau	885,50	923,58	832,96	889,08
— des parties solides	114,50	167,04	89,51	110,92
— du sucre	43,37	57,98	30,38	43,64
— du caséum et des mat. extract.	37,06	47,49	12,70	39,24
— du beurre	32,57	73,05	6,90	26,66
— des sels par incinération	1,50	3,38	0,61	1,38

Les résultats généraux que l'on peut déduire de ce tableau sont les suivants :

La densité s'abaisse, ce qui est surtout dû à l'élévation du beurre, qui a pu atteindre le chiffre 73,05 au lieu de 26,66.

La quantité d'eau est diminuée, un peu moins cependant que dans les maladies aiguës.

Par contre, le poids des parties solides a augmenté dans les mêmes proportions : c'est là un fait nouveau et entièrement opposé à l'opinion de la plupart des médecins, qui inclinaient jusqu'ici à considérer le lait des nourrices malades chroniquement comme appauvri, c'est-à-dire comme contenant une quantité d'eau plus grande que dans l'état normal.

Cette augmentation des parties solides se répartit, du reste, d'une autre manière que dans les maladies aiguës. Dans celles-ci, le sucre perdait seul de son poids ; dans les maladies chroniques, c'est la caséine qui demeure au-dessous de la moyenne physiologique et qui a pu descendre jusqu'à 12,70. Le beurre est l'élément sur lequel l'augmentation se fixe principalement : ainsi nous l'avons vu s'élever jusqu'au chiffre 73,05 au lieu de 26,66. Le sucre n'a pas subi d'accroissement, les sels ont gagné quelque chose.

Examinons maintenant, en suivant les mêmes recherches, l'influence des maladies chroniques considérées en particulier.

Nous avons choisi, parmi les tableaux publiés dans les

(1) *Annales d'hygiène*, p. 80.

Annales d'hygiène, les extraits suivants, qui montreront l'influence de quelques maladies chroniques en particulier sur la composition du lait.

Moyennes.

	Pleurésie chronique. — 2 cas.	Entérite et diarrhée chroniques. — 1 cas.	Métro-vaginite chronique avec amaigrissement. — 1 cas.	Bronchite hémoptysie. tuberculeuse. — 5 cas.	Tuberculpulmonaires avec diarrhée. — »	Tuberculpulmonaires sans diarrhée. — »	Abcès du sein sans fièvre. — 5 cas.
Densité	1032,74	1032,28	1030,81	1031,41	1031,38	1031,84	1031,22
Poids de l'eau. .	892,84	861,54	878,33	892,53	903,16	876,59	887,08
— des parties solides.	107,16	138,86	121,65	107,47	96,84	123,41	112,92
— du sucre. . . .	43,26	50,23	42,23	42,93	43,43	42,14	41,72
— du caseum et des mat. ext.	36,46	39,19	25,21	38,46	39,14	37,46	35,89
— du beurre . .	24,25	48,53	51,98	24,59	12,76	41,82	34,23
— des sels par incinération. .	1,19	0,89	2,21	1,69	1,49	1,99	1,08

Examinons maintenant les résultats auxquels peut conduire ce tableau.

Dans la *pleurésie chronique*, la composition du lait s'éloigne peu de l'état normal. Le poids de l'eau et celui des parties solides a un peu varié ; le sucre a seul augmenté et les trois autres éléments ont diminué.

Dans l'*entérite chronique*, on ne peut tirer de conclusion d'un fait isolé. Notons cependant que l'eau y descend à un chiffre très inférieur ; les parties solides augmentent dans le même rapport, et cette augmentation porte pour un chiffre très élevé sur le sucre et sur le beurre. La caséine est normale et les sels sont diminués de moitié.

Dans un cas de *métro-vaginite chronique avec amaigrissement*, l'eau est fortement diminuée, le beurre très augmenté et la caséine diminuée.

Pour la *tuberculisation pulmonaire*, les résultats moyens ne présentent pas un intérêt bien grand ; et il y a peu de différence entre la composition moyenne normale du lait et celle des cinq femmes phthisiques dont le lait a été examiné.

Mais si l'on tient compte de l'existence ou de l'absence de *diarrhée*, on a des résultats bien plus intéressants.

Le poids des parties solides est considérablement diminué dans les cas avec amaigrissement et *diarrhée*. Le sucre, le caséum et les sels sont, à très peu de chose près, dans leurs rapports naturels. Mais le beurre a subi une dépréciation très marquée : le chiffre en est descendu à 12,76, et les parties solides, de 123, chiffre des cas *sans diarrhée*, tombent à 96.

Si donc, en ne prenant pour base que la composition élémentaire du lait, il était tolérable en principe de permettre l'usage du lait des femmes tuberculeuses, il faudrait immédiatement établir la distinction entre celles qui ont de la diarrhée, des cavernes, de l'amaigrissement, et celles qui échappent à ces complications. Le lait des premières devrait, à double titre, être proscrit.

Dans les cas d'*abcès du sein*, la composition diffère peu de celle de l'état normal. La caséine et le sucre ont subi une légère diminution, qui est compensée par l'élévation du chiffre du beurre. Les sels ont un peu baissé, mais en somme l'eau n'a pas sensiblement perdu.

Syphilis. — La question de la composition du lait dans la syphilis est une des plus importantes. Elle pourra fournir quelques documents sur la transmission héréditaire, et peut-être indiquer si le lait est le véhicule qui porte d'une nourrice malade à un enfant sain jusque-là les éléments du virus qui l'infectera plus tard.

Voici le tableau donné par les auteurs du travail inséré dans les *Annales d'hygiène* (1) :

Syphilis (9 *cas*).

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Etat physiologique.
Densité.	1034,05	1037,52	1027,75	1032,67
Poids de l'eau.	902,38	907,35	880,78	889,08
— des parties solides.	97,62	119,22	92,05	110,92
du sucre.	44,21	54,73	34,38	43,64
— du caséum et des mat. extract.	35,26	40,73	26.53	39,24
— du beurre.	15,87	29,80	9,12	26,66
— des sels par incinération. . .	2,28	2,49	2,20	1,38

(1) Page 90.

Voici quelles conséquences on peut tirer de ce tableau.

La densité s'est élevée d'une manière extraordinaire, et cela 8 fois sur 9. Ce n'est pas à l'augmentation des parties solides qu'il faut l'attribuer, car elles ont énormément diminué. Ce fait est, bien probablement, plutôt dû à la diminution considérable du beurre et à l'augmentation des sels. Il est, en effet, digne de remarque, que le beurre et la caséine diminuent considérablement. Le sucre augmente un peu, et les sels présentent un poids double de celui de l'état normal. L'eau est très fortement augmentée, et les parties solides diminuées.

Voici maintenant le résumé de l'état du lait dans les cas de maladie, tel que les auteurs du Mémoire inséré dans les *Annales d'hygiène* l'ont eux-mêmes formulé.

Conséquences pratiques et générales de l'étude du lait chez les nourrices malades.

Dans les maladies aiguës fébriles, le lait donne la composition suivante sur 1000 grammes :

Densité	1031,20
Eau	884,91
Parties solides	115,09
Sucre	33,10
Caséum et matières extractives	50,40
Beurre	29,86
Sels par incinération	1,73

Ainsi donc le poids des parties solides est surtout augmenté. Le beurre, le caséum et les sels s'accroissent. Le sucre diminue dans la même proportion.

Entérite — colite — pleurésie — métro-vaginite — métro-péritonite — offrent une uniformité remarquable de ces résultats.

Il n'en est pas tout à fait de même dans les émotions morales vives et dans la fièvre typhoïde, où *tous* les éléments solides du lait diminuent, excepté la caséine, qui garde à peu près son niveau. Le sucre continue à s'abaisser; mais le beurre, qui augmente ailleurs, touche ici à un minimum très inférieur.

Dans les maladies chroniques, avec un peu ou pas de fièvre, la composition du lait est celle-ci sur 1000 grammes :

Densité	1031,47
Eau	885,50
Parties solides	114,50
Sucre	43,87
Caséum et matières extractives	37,06
Beurre	32,57
Sels par incinération	1,50

Comme dans les affections aiguës, les quantités d'eau diminuent encore, et les parties solides augmentent. La différence capitale est dans la diminution de la caséine, qui, dans l'autre cas, était considérablement augmentée.

Ophthalmie — pleurésie — diarrhée — diète — bronchite — métro-vaginite — tubercules pulmonaires (en général) — abcès du sein — donnent tous, à peu près, des résultats analogues.

Une distinction doit être faite :

1° Pour les cas de tubercules pulmonaires avec diarrhée et amaigrissement. Là, le poids des parties solides est considérablement diminué, et c'est le beurre sur qui porte toute la perte.

2° Pour la syphilis, où la densité s'élève extraordinairement, où le beurre diminue, et où les sels augmentent. Les conséquences sont tout à fait spéciales aux cas de syphilis.

Le traitement antisyphilitique par les mercuriaux semble faire augmenter les quantités de beurre dans le lait.

Après avoir ainsi déterminé la composition physiologique du lait pour chaque condition particulière, et, dans les maladies aiguës et chroniques, les modifications que l'analyse nous a successivement révélées, il faut jeter un regard rétrospectif sur tous nos tableaux, et rechercher comment chaque condition ou chaque élément du lait s'est comporté, soit seul, soit relativement aux autres. C'est de cette étude qu'il doit ressortir quelques lois générales sur la manière d'être de chaque élément constitutionnel.

§ IV. Examen des principales qualités physiques du lait, et de ses propriétés chimiques étudiées à part.

A. Densité.

L'examen de la densité dans les analyses du lait conduit aux conséquences suivantes (1) :

Toutes les fois que le sucre ou les sels augmentent ou diminuent, la densité ne varie pas.

Quand le beurre et l'eau augmentent, la densité s'abaisse; et quand ces deux éléments diminuent, elle s'élève sensiblement.

L'augmentation de la caséine élève aussi un peu la densité; sa diminution la fait très peu fléchir.

Enfin, quand la totalité des parties solides augmente, comparativement au cas contraire, la densité est plus élevée.

B. Poids de l'eau et poids des parties solides.

Toutes les fois que les quatre principaux éléments du lait ont été en excès, l'eau a diminué, et *vice versâ* (2).

Ce mode de décroissance de l'eau dans les cas d'augmentation de quantité des parties solides s'est prononcé dans l'ordre suivant :

1° Sur le beurre; 2° sur les sels; 3° sur le caséum; 4° sur le sucre.

Les excès de beurre tendent à diminuer l'eau; puis les excès des sels, puis ceux du caséum et du sucre; et, réciproquement, l'augmentation de l'eau décèle la perte : 1° du beurre; 2° du sucre; 3° des sels; 4° de la caséine.

C. Sucre (3).

Le développement du poids du sucre, après la naissance du fœtus et selon l'âge du lait, ne suit pas une marche constante. D'abord en excès, il va en diminuant peu à peu ses doses, tandis que le caséum paraît suivre une direction opposée.

(1) *Annales d'hygiène*, p. 98.
(2) *Ibid.*, p. 100.
(3) *Ibid.*, p. 102.

Dans l'état pathologique, les modifications que le sucre peut subir ont été déterminées plus haut. Nous insisterons seulement ici sur la plus remarquable, qui est la diminution excessive du sucre dans les affections aiguës.

D. Caséum et matières extractives.

Voici les résultats consignés dans le Mémoire déjà cité :

A l'état physiologique, les variations sont considérables. Le caséum ne va pas toujours en progressant avec l'âge du lait. Dans les analyses suivies chez la même femme, un grand nombre de fois, on trouve des chiffres analogues aux moyennes données pour chaque mois en général. Il faut donc croire et admettre que le développement de l'enfant ne s'opère pas toujours d'une manière qui est en rapport avec les éléments nutritifs que lui offre le lait.

A l'état pathologique, l'augmentation de la caséine constitue un fait presque constant dans les maladies aiguës. Dans les maladies chroniques, au contraire, son chiffre tend à se tenir au-dessous de la moyenne.

E. Beurre.

C'est sur cet élément que les variations ont été trouvées les plus considérables (1), tant dans l'état de santé que dans l'état de maladie.

Il est complétement inexact que les proportions du beurre et celles du caséum marchent, augmentent et diminuent ensemble. Cette opinion a été longtemps admise et ne doit plus l'être aujourd'hui.

C'est surtout sous l'influence des maladies et de quelques affections principalement que le beurre est susceptible de varier. Il augmente toujours ; ce fait est constant pour les maladies aiguës et chroniques habituelles. Pour la syphilis, cependant, c'est le contraire. Nous avons insisté sur ce fait et nous n'y reviendrons pas.

(1) *Annales d'hygiène*, p. 105.

F. Des sels.

Voici, d'après les auteurs du mémoire sur le lait (1), un tableau de la composition moyenne des sels sur 1000 parties de lait de femme.

Partie insoluble dans l'eau et soluble dans les acides. 0,775	Carbonate de chaux.	0,069
	Phosphate de chaux et petite proportion d'autres sels probablement.	0,706
Partie soluble dans l'eau. 0,225	Chlorure de sodium.	0,098
	Sulfate de soude.	0,074
	Autres sels.	0,053
Total. 1,000		

D'après l'examen du poids des sels dans l'état physiologique et dans l'état pathologique, voici quelques conséquences auxquelles on arrive :

Dans l'état physiologique, la marche de cet élément suit une régularité remarquable. Le chiffre ne varie que de quelques centièmes pendant tout l'allaitement du premier au dix-huitième mois.

A l'état pathologique, les sels tendent à s'élever ; ceci tient à la diminution de l'eau.

Il y a un fait remarquable à signaler, c'est l'augmentation extraordinaire que les sels subissent sous l'influence de la syphilis, traitée ou non par les sels mercuriels.

§ V. Du choix d'une nourrice.

Nous ne saurions terminer d'une manière plus convenable l'histoire du lait qu'en rapportant ici les idées de MM. Vernois et Becquerel sur cet important sujet.

Ce qui doit surtout diriger dans le choix d'une nourrice, c'est la réunion des caractères chimiques du lait qui le rapprocheront le plus possible de la moyenne normale dont nous avons donné les chiffres. Beaucoup d'auteurs ont pensé qu'il fallait

(1) *Annales d'hygiène*, p. 107.

approprier l'âge du lait à l'âge de l'enfant. Quelques uns ont été jusqu'à dire qu'il fallait encore l'approprier, toutes les fois que ce n'était pas la mère qui nourrissait, à la constitution de la mère elle-même. On a dit encore qu'il fallait le lait d'une fille pour une fille, et réciproquement.

L'étude que nous avons faite des diverses conditions et influences que peut subir le lait nous a déjà renseignés sur l'opinion qu'il faut avoir à ce sujet.

Voici d'après nos recherches ce qui doit guider dans le choix d'une nourrice (voyez le tableau ci-contre).

A l'aide de ce tableau, le médecin sera évidemment moins embarrassé dans son choix. Tous nos tableaux de détails donneront au surplus, pour l'âge de la nourrice et l'âge du lait, ainsi que pour beaucoup d'autres conditions, la composition chimique moyenne du lait, à laquelle il pourra toujours rattacher, quelquefois très approximativement, l'échantillon qu'il aura à étudier. D'ailleurs il n'aura pas, dans tous les cas, à administrer le meilleur lait possible; selon la santé de l'enfant, selon qu'il souffrira par les voies respiratoires ou par la nutrition générale, il pourra lui choisir un lait approprié à ses besoins.

Tout ce que nous avons tenu à démontrer, c'est que les notions aujourd'hui acceptées sur la richesse et la bonté du lait n'étaient pas justifiées et pouvaient même conduire à l'erreur. En plaçant sous les yeux du médecin la composition du lait des nourrices, selon les principales conditions qu'il étudie habituellement, nous avons eu pour but de faciliter son travail, et de le conduire plus vite et plus sûrement qu'avant nous au meilleur choix possible.

Tableau général des indications fournies par l'étude des moyennes de la composition générale et particulière du lait, appliquée au choix d'une nourrice.

INDICATIONS.	AGE de la nourrice.	AGE DU LAIT.	CONSTITUTION.	PARITÉ.	SEINS.	CHEVEUX.	MENSTRUATION.	ALIMENTATION.	QUANTITÉ DE LAIT.	ÉTAT du nourrisson.
1° Par la densité. . . .	De ans 15 à 40	3 à 4 mois.	Forte.	Pluripart.	Peu développ.	Bruns.	Suspension.	Bonne.	Beaucoup	Bon.
2° Par le poids de l'eau	20 à 25	4 à 5	Id.	Id.	Id	Id.	Id.	Médiocre	Peu.	Id.
3° Par le poids des parties solides.	20 à 25	4 à 5	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Bonne.	Id.	Id.
4° Par le sucre.	20 à 35	3 à 10	Id.	Id.	Id.	Id.	Coexistence ou suspens.	Id.	Id.	Id.
5° Par le caséum. . . .	20 à 25	4 à 6, à 10	Faible.	L'un ou l'autre	Développés.	Id.	Id.	Id.	Beaucoup	Id.
6° Par le beurre	20 à 25	4 à 5	Forte.	Pluripart.	Peu développ.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
7° Par les sels	20 à 25	2 à 5, 11 à 12	Id.	L'un ou l'autre	Développés.	Id.	Id.	Id.	Peu.	Id.

ARTICLE VII.

DES LARMES.

Les larmes sont un fluide sécrété par les glandes lacrymales. Ce liquide est clair, limpide, et contient une très faible proportion de constituants solides. La difficulté de recueillir une quantité suffisante de larmes, et peut-être aussi le peu d'intérêt scientifique du sujet, font qu'on ne possède aucune analyse bien exacte de ce liquide.

Examinées au microscope, les larmes présentent des cellules épithéliales, et quelques globules muqueux nageant dans un fluide clair et limpide. Leur goût est légèrement salé, ce que Simon attribue à la transpiration qui s'écoule du front et qui y est toujours mélangée en petite quantité.

Fourcroy et Vauquelin sont les seuls qui aient donné une analyse exacte des larmes. Ils trouvèrent leur composition analogue à celle de l'humeur aqueuse. Les éléments solides n'y sont guère que dans la proportion de 1 pour 100, et consistent principalement en chlorure de sodium et en une matière animale jaunâtre qui n'est pas complétement soluble dans l'eau. Cette matière jaunâtre provient, peut-être, de la sécrétion des glandes de Meibomius. De plus, les larmes contiennent une petite quantité de mucus.

Le produit des glandes de Meibomius paraît être un mélange, on pourrait presque dire une combinaison de mucus et de matières grasses. Ajoutons toutefois qu'on ne sait rien de bien positif à cet égard.

CHAPITRE IV.

PRODUITS DE SÉCRÉTION DES MEMBRANES EN GÉNÉRAL, ET ALTÉRATIONS DE CES PRODUITS.

Nous nous sommes proposé d'étudier dans ce chapitre les sécrétions des membranes muqueuses, des membranes séreuses et de la peau. Nous allons passer en revue les produits des sécrétions de ces surfaces, à l'état physiologique et à l'état pathologique, en les considérant tour à tour au point de vue physique et au point de vue chimique. A l'occasion de chacun de ces produits pathologiques, nous ferons ressortir tous les avantages que la médecine pratique peut retirer de ces études, et combien le flambeau de la chimie moderne peut jeter de jour sur des questions jusqu'ici insolubles.

ARTICLE PREMIER.

MEMBRANES MUQUEUSES.

Le produit des sécrétions des membranes muqueuses, dans l'état physiologique, est le mucus.

Ce mucus est susceptible de s'altérer, de manière à donner naissance à des produits variables.

Nous allons donc étudier d'abord le mucus et ses altérations; nous examinerons ensuite les altérations des principales membranes muqueuses en même temps que leurs spécialités fonctionnelles.

§ Ier. Mucus.

Le mucus est le produit de la sécrétion des membranes muqueuses à l'état sain ou malade : il y a donc un mucus normal et un mucus morbide. Entre ces deux espèces, il n'existe pas toutefois de différences bien nettes et bien tranchées, et l'on ne

passe que par degrés insensibles du mucus normal au mucus pathologique. Il y a donc là déjà une première difficulté qui doit être levée et qui justifie l'étude séparée que nous allons faire du mucus sain ou normal et du mucus morbide.

A. Mucus normal.

Il est assez difficile de se procurer du mucus normal en quantité suffisante pour l'analyse; aussi est-on obligé, pour en fixer les propriétés, de se contenter de l'examen du mucus nasal, et quelquefois, mais plus rarement, du mucus intestinal.

Des travaux intéressants ont été publiés sur le mucus. Ces travaux se trouvent consignés dans les ouvrages de Henle, Simon, Vogel, Gruby etc. Voici l'état de la science touchant l'histoire de ce produit.

Le mucus normal est un produit visqueux transparent ou d'une légère teinte blanche opaline; sa réaction est alcaline. Évaporé à l'air libre ou bien séché dans une étuve à une température de 40 à 50 degrés centigrades, il peut absorber de l'eau si l'on y ajoute une certaine quantité de ce liquide, et reprendre de nouveau ses qualités premières.

Le mucus frais projeté dans l'eau s'y comporte d'une manière différente, suivant son origine.

Ainsi le mucus nasal et pulmonaire surnage un certain temps, puis il finit par tomber au fond du liquide. Cet effet tient à la présence des bulles d'air dont le mucus est imprégné et qui le rendent plus léger. Le mucus produit par les autres membranes muqueuses tombe beaucoup plus rapidement au fond de l'eau.

Caractères physiques. — Le mucus peut être considéré comme constitué: 1° par un liquide transparent tenant un certain nombre de principes en dissolution; 2° par un certain nombre de corpuscules en suspension, corpuscules que le microscope permet d'étudier et de distinguer. Ces corpuscules ou cellules sont de deux espèces.

1° Les cellules d'épithélium se présentent sous forme de disques elliptiques dont M. Gruby a fixé ainsi les diamètres.

Grand axe variant de 0,013 à 0,033.

Axe inférieur ou petit variant de 0,010 à 0,016.

Leur surface est souvent irrégulière et plissée, parfois comme vésiculeuse. Ces cellules contiennent des noyaux de forme allongée, granuleux, et que leur nuance plus foncée permet de distinguer assez nettement. Ces cellules sont plus nombreuses que les suivantes.

2° Corpuscules ou globules du mucus; moins nombreux que les précédents dans le mucus sain, leur diamètre varie de 0,003 à 0,007. Ils sont allongés ovales ou ronds, à contours clairs et bien définis, d'une couleur gris pâle; souvent on peut distinguer leur noyau, que l'addition de l'eau rend plus visible, en rendant la membrane externe de ces globules plus pâle et plus transparente.

La présence et la forme de ces deux espèces de corpuscules permettent d'admettre l'opinion de Henle, qui considère le mucus normal comme le produit de la desquamation de l'épithélium des membranes muqueuses, desquamation qui à l'état de santé s'opère d'une manière incessante.

Indépendamment de ces deux espèces de corpuscules, on aperçoit, lorsqu'on dirige une lumière extrêmement vive sur le foyer du microscope, une apparence granulaire générale, qui toutefois n'est pas toujours appréciable. Elle est considérée comme indiquant que la mucine, principe chimique dont nous allons parler, est sur le point de se précipiter.

Le liquide au milieu duquel se trouvent ces divers corpuscules est constitué par de l'eau tenant en dissolution un certain nombre d'éléments chimiques dont il va maintenant être question.

Caractères chimiques. — Le liquide qui constitue la plus grande partie du mucus est de l'eau tenant en dissolution les matières suivantes :

1° La mucine, qui donne au liquide sa viscosité et ses caractères spéciaux, est tenue en dissolution à l'aide de la soude libre.

2° On a prétendu qu'il y existait des traces d'albumine : nous

nous sommes assurés maintes et maintes fois que ce principe immédiat n'existe qu'à l'état morbide.

3° De la soude libre, du lactate de soude, du chlorure de sodium.

4° L'incinération y démontre de plus des traces de phosphate de chaux et de silice.

5° Des matières extractives.

D'après les résultats de l'examen microscopique et de l'analyse chimique, il est facile de se rendre compte et d'expliquer les réactions suivantes.

Si l'on ajoute au mucus une certaine quantité d'eau pure, d'alcool ou des divers acides étendus, ce mucus se trouble, devient opalin. Cela est dû à ce que l'eau et l'alcool en diminuent la réaction alcaline due à la soude, et les acides, en neutralisant cet alcool, précipitent la mucine. Au microscope, cette coagulation s'annonce par la formation d'une membrane semi-opaque, finement granulée et nuageuse.

L'action des réactifs sur les globules, étudiée sous le champ du microscope, donne les résultats suivants :

Les cellules d'épithélium étant soumises à l'action de l'eau ou des acides dilués, leur capsule externe devient plus pâle et plus transparente.

Si ce sont des acides ou des alcalis concentrés qu'on fait agir, cette capsule disparaît.

Les globules de mucus, sous l'influence des acides oxalique, acétique et tartrique dilués, perdent leur apparence granulaire; ils deviennent ronds et transparents, et leurs noyaux sont alors plus apparents. Si l'action des réactifs se prolonge, cette capsule externe disparaît; les noyaux sont alors isolés et finissent même par se diviser en deux ou trois granules. On ne trouve plus alors aucune apparence de globules.

Les acides minéraux dilués ne modifient pas la capsule externe de ces corpuscules. Les solutions d'alcalis fixes et d'ammoniaque rendent la capsule plus claire et finissent par la dissoudre. Les solutions étendues des carbonates des mêmes bases produisent des effets analogues, mais plus difficilement.

Considéré sur chaque membrane muqueuse en particulier, le mucus est toujours à peu près le même ; c'est ce que va nous démontrer l'examen rapide de ses caractères sur chacune d'elles.

a. Le mucus nasal à l'état sain est constitué par une masse gélatineuse presque transparente. Il contient des cellules d'épithélium et des corpuscules de mucus. Insoluble dans l'eau, il abandonne cependant un peu de mucine si le contact avec ce liquide est prolongé ; dans ce dernier cas, l'eau se trouble par l'addition de l'acide acétique. Ce mucus, desséché à un feu doux, reprend ses propriétés par l'addition de l'eau. L'action des réactifs est telle que nous l'avons exposée pour le mucus considéré d'une manière générale. Signalons seulement ici l'action des alcalis caustiques, qui d'abord le rendent épais, rugueux et finissent par le dissoudre.

b. Le mucus bronchique et pulmonaire ressemble, à tous égards, au mucus nasal.

c. Le mucus intestinal est constitué par une masse gélatineuse légèrement jaunâtre ; il présente des cellules d'épithélium et de nombreux corpuscules muqueux. Placé dans l'eau, il y enfonce et abandonne un peu de mucine à ce liquide.

d. Le mucus de la vésicule biliaire ne présente rien de particulier.

e. Il en est de même du mucus vésical.

B. Du mucus à l'état pathologique.

Lorsqu'une membrane muqueuse est irritée ou enflammée, la conséquence presque nécessaire est l'augmentation de quantité du mucus et certains changements dans ses qualités. Avant d'exposer ces modifications, nous ferons observer qu'il ne s'agit que des irritations ou inflammations des muqueuses qui ne sont pas accompagnées d'ulcérations, car alors c'est tout autre chose, et nous étudierons ce cas particulier à part.

Le mucus produit par une muqueuse enflammée commence par augmenter de quantité ; en même temps il est plus fluide, tandis qu'à la fin il devient plus opaque. Le microscope montre

que les cellules d'épithélium sont moins nombreuses que dans le mucus normal, tandis que les globules de mucus augmentent de quantité.

A cette première période, le mucus renferme de plus une petite quantité d'albumine et de matières très grasses, et en particulier de cholestérine, qui n'existaient pas avant. Sa réaction est franchement alcaline.

A une époque ultérieure, le mucus devient opaque, jaunâtre, plus visqueux. Le microscope y démontre des cellules d'épithélium en petit nombre et des corpuscules de mucus plus nombreux. Il y existe, en outre, des globules plus grands, arrondis, d'un blanc jaunâtre et dont le diamètre a été fixé par Gruby à huit fois celui des globules de sang. Ces cellules sont constituées par une capsule transparente dans l'intérieur de laquelle existe une deuxième capsule renfermant, la plupart du temps, un noyau d'un volume à peu près égal à celui d'un globule de sang. Ces larges vésicules sont influencées par l'eau d'une manière remarquable. Par l'addition de ce liquide, la capsule externe éclate, la cellule intérieure reste au contraire intacte, et les grandes molécules qu'elle contient viennent s'agglomérer à sa surface interne. Ces cellules ne sont pas toutes semblables; ainsi le noyau peut manquer, il en est de même de la capsule interne, et il n'y a alors qu'une seule capsule à l'intérieur de laquelle existent des granules moléculaires.

Ces grandes cellules décrites par Gruby sont signalées également par Simon et Henle, qui les ont étudiées avec soin.

L'examen chimique démontre dans le mucus morbide des modifications importantes. L'albumine y est en quantité plus considérable qu'au début de l'inflammation. Les matières grasses, en partie constituées par de la cholestérine, deviennent également plus abondantes. Enfin, d'après Simon, qui toutefois n'en a pas isolé ce principe, il y aurait dans le mucus morbide de la pyine. Nos analyses n'ont pas confirmé sa présence.

Cette description s'applique également au mucus morbide produit par les diverses muqueuses. Ainsi, dans le mucus na-

sal, l'examen microscopique démontre un petit nombre de cellules d'épithélium, des corpuscules de mucus plus nombreux et beaucoup de vésicules de la troisième espèce, telles que nous les avons décrites.

Simon en a donné une analyse que voici :

Eau.	880	
Parties solides.	120, constituées ainsi qu'il suit :	
Graisse contenant cholestérine.		6
Matière caséeuse avec pyine et mucus en solution.		13,2
Matières extractives avec lactate de soude et chlorure de sodium.		12
Albumine, cellules et mucus coagulé.		84
		115,2

Simon a examiné le mucus de l'ophthalmie blennorrhagique et de la blennorrhagie chez la femme et chez l'homme.

D'après lui, ce mucus est jaunâtre, foncé, opaque, d'une viscosité médiocre. Il se précipite au fond de l'eau et y forme des flocons qui se décolorent par l'agitation, tout en communiquant une légère couleur jaune à ce liquide. Ce mucus contient un grand nombre de ces vésicules jaunâtres et assez grandes, dont il a été question ; la plupart ont un noyau central, beaucoup en manquent. On peut, en général, y constater toutes les variétés que nous avons signalées plus haut.

M. Gruby a étudié avec soin le mucus vaginal avant l'accouchement et après la délivrance. Voici les résultats qu'il a obtenus.

Avant l'accouchement, il n'y a dans le mucus vaginal que quelques cellules d'épithélium et un peu plus de corpuscules de mucus.

Peu après la délivrance, on voit apparaître de grandes vésicules de mucus avec deux capsules et des granules moléculaires. Beaucoup de globules sanguins y sont mélangés.

Le deuxième jour, le mucus est moins dense, les corpuscules sanguins moins nombreux. Les vésicules commencent à présenter un noyau central.

Du troisième au dixième jour, ces vésicules deviennent plus

nombreuses, mieux organisées, et les globules sanguins finissent par disparaître.

Le onzième jour, le mucus est devenu blanc ; le microscope y démontre des vésicules rondes, blanchâtres, avec des granules moléculaires, mais sans cellule centrale.

Le mucus dyssentérique a été étudié par M. Gruby, qui y signale des corpuscules de mucus et des globules sanguins.

Le mucus bronchique a été examiné avec soin par Simon, qui y a trouvé, comme dans les autres espèces de mucus pathologique, quelques cellules d'épithélium, des corpuscules de mucus et des grandes vésicules.

Voici une analyse quantitative faite par ce chimiste :

Eau	94,75
Parties solides	58,25, ainsi constituées :
Graisse avec traces de cholestérine	5,01
Extrait aqueux avec chlorure de sodium et lactate de soude	11,09
Extrait alcoolique	6,95
Cellules, mucine et albumine	34,80

C. Du mucus purulent proprement dit.

Toutes les fois qu'une membrane muqueuse vient à être dépouillée de son épithélium ou bien présente une ulcération quelconque, sa partie dépouillée cesse de sécréter du mucus, et ce produit est remplacé par du pus. Ce pus se mélange alors au mucus dû à l'irritation de la muqueuse restée saine, et il en résulte un produit qui n'est autre que le mélange en proportions variables de mucus et de pus, et qui par conséquent doit jouir des propriétés de l'un et de l'autre de ces éléments morbides.

Si l'on suppose un instant que ce mélange soit constitué par des parties égales de mucus et de pus, voici la description qu'on pourrait lui appliquer.

Le mucus purulent jeté dans l'eau tombe plus rapidement au fond que le mucus proprement dit, ou que le mucus morbide. Cela tient à sa viscosité moindre et à l'absence de bulles d'air qui en est la conséquence. Souvent il se partage dans l'eau en deux portions : l'une qui tombe rapidement au fond sous forme

de grumeaux blanchâtres irréguliers, friables, c'est le pus; l'autre qui surnage un certain temps avant de se précipiter et qui conserve la forme nuageuse, c'est la partie muqueuse.

L'examen microscopique démontre :

1° Des cellules d'épithélium peu nombreuses;

2° Des corpuscules de mucus;

3° Des cellules de pus très nombreuses.

Ces dernières subissent rapidement, par le contact de l'eau, les modifications suivantes : Sous l'influence de ce liquide, ces cellules se gonflent, deviennent plus volumineuses; la capsule devient vésiculaire, transparente; son aspect granuleux disparaît, et l'on peut apercevoir un noyau contenant souvent deux ou trois nucléoles. Si le contact se prolonge, la capsule finit par se rompre et les noyaux nagent librement. Ce sont, en un mot, les mêmes modifications que subissent les corpuscules de mucus. Il faut seulement à ces derniers un séjour beaucoup plus prolongé dans l'eau pour les éprouver.

4° Il y a enfin les grandes vésicules du mucus morbide.

L'examen chimique démontre dans ce mucus purulent :

1° Une quantité de mucine beaucoup moins considérable que dans le mucus normal ou morbide;

2° Une proportion d'albumine très notable et beaucoup plus considérable que dans le mucus morbide provenant d'une muqueuse non ulcérée;

3° Une notable apparition de matières grasses, et en particulier de cholestérine;

4° L'apparition de la pyine.

La présence de ces divers éléments chimiques explique les réactions suivantes :

L'eau dans laquelle a séjourné du mucus purulent est tantôt claire et transparente, tantôt légèrement jaunâtre, visqueuse et légèrement troublée par l'acide acétique (mucine coagulée). L'acide nitrique et la chaleur la troublent également, mais en coagulant et précipitant l'albumine, tandis qu'avec le mucopus, la quantité d'albumine est si faible, qu'il ne s'en dissout pas dans l'eau une quantité sensible, et par conséquent que

dans la grande majorité des cas il n'y a pas de coagulum par la chaleur et l'acide nitrique. La noix de galle et l'acétate de plomb basique la troublent également.

Ces différents caractères paraissent être modifiés suivant qu'il y aura beaucoup de mucus et peu de pus, ou bien peu de mucus et beaucoup de pus. Dans le premier cas, il serait assez difficile de le distinguer du mucus morbide, et il serait alors de toute nécessité d'avoir recours à la constatation des propriétés chimiques, telles que l'albumine en proportion plus considérable, des matières grasses plus abondantes, et enfin l'apparition de la pyine, si toutefois la pyine existe.

Dans le second cas, les caractères se rapprocheraient beaucoup plus du pus que du mucus, et la distinction serait facile.

Pour résumer l'histoire du mucus et de ses modifications, nous récapitulerons leurs principaux caractères dans les trois tableaux suivants :

MUCUS NORMAL.	MUCUS MORBIDE.	MUCUS PURULENT, MUCO-PUS.
Au microscope. 1° Cellules d'épithélium nombreuses. 2° Cellules de mucus peu nombreuses. 3° Apparence finement granulée due à un commencement de précipitation de la mucine.	Au microscope. 1° Cellules d'épithélium peu nombreuses. 2° Cellules de mucus très nombreuses. 3° Cellules jaunâtres dites cellules de pus, plus volumineuses que les précédentes. 4° Apparence granulée due à la mucine.	Au microscope. 1° Cellules d'épithélium peu nombreuses. 2° Cellules de mucus. 3° Cellules de pus très nombreuses et rapidement modifiées par le seul contact de l'eau.
Éléments en dissolution dans l'eau.	*Éléments en dissolution dans l'eau.*	*Éléments en dissolution dans l'eau.*
1° Mucine en quantité notable.	1° Mucine en quantité notable.	1° Très peu de mucus.
2° Matières salines. Soude libre, Lactate de soude, Chlorure de sodium, Phosph. de chaux.	2° Albumine en petite quantité ou nulle.	2° Albumine en quantité beaucoup plus forte.
3° Mat. extract. solubles dans l'eau.	3° Matières grasses en petite quantité et déjà sensibles.	3° Matières grasses plus abondantes.
4° Quantité impondérable des mat. grasses.	4° Mêmes sels, mêmes matières extractives.	4° Mêmes sels, mêmes matières extractives.

§ II. Fausses membranes des muqueuses.

Les membranes muqueuses, indépendamment du mucus physiologique et du mucus pathologique, que nous venons d'étudier, développent souvent à leur surface un autre produit morbide auquel on donne le nom de *fausses membranes;* ces fausses membranes sont toutefois complétement différentes du produit qui porte le même nom et qui se développe sur les membranes séreuses.

Toutes les muqueuses peuvent devenir le siége de fausses membranes. La muqueuse nasale; celle de la bouche, du pharynx, de l'estomac et des intestins; la membrane muqueuse du larynx, de la trachée et des bronches; la muqueuse vésicale, la muqueuse du col de l'utérus : tel est l'ordre de fréquence de leur formation.

Abordons maintenant d'une manière plus détaillée leur mode de production et leur composition.

Les fausses membranes, une fois bien formées, sont constituées par un tissu d'un blanc jaunâtre ou grisâtre sale. Elles ressemblent à du blanc d'œuf coagulé qui serait étalé en couches minces. Leur étendue, leur épaisseur varient beaucoup. Celles qui se forment sur le déclin de la maladie sont moins épaisses, moins consistantes, moins bien formées, tapissent moins bien les membranes muqueuses, et présentent souvent des intersections et des irrégularités. Les fausses membranes, une fois déposées à la surface de l'épithélium (car il est bien positif qu'il n'est pas détruit), sont destinées à être éliminées dans le cas où le malade doit guérir. Cette élimination suit une marche particulière et constitue une période de la maladie. Pour que cette élimination ait lieu, il faut que la sécrétion de la membrane muqueuse change de nature, et que cette dernière, au lieu de produire une fausse membrane, fournisse une certaine quantité de mucus. C'est en effet ce mucus qui, sécrété en proportion notable, détache peu à peu la fausse membrane, la dissocie, la détruit et finit par l'éliminer. Dans la cavité buccale et dans le pharynx, si cette élimina-

tion n'a pas lieu rapidement, la fausse membrane s'altère, prend une couleur noirâtre, devient fétide, et en a souvent imposé aux observateurs inexpérimentés pour une vraie gangrène.

Quelle est la nature de ces fausses membranes? Est-ce de l'albumine coagulée? est-ce de la fibrine? L'examen microscopique ne fournit aucune donnée. Tous les micrographes s'accordent à dire que les fausses membranes des muqueuses sont tout à fait inorganisées. On ne trouve aucunes cellules; en un mot, c'est une masse amorphe, et sans traces d'organisation. Chimiquement, on n'a pas expérimenté cette matière; mais l'expérimentation n'eût rien produit, attendu, comme on le sait, que les réactions de l'albumine coagulée et celles de la fibrine sont exactement les mêmes.

Un argument tendrait cependant à les faire considérer comme de l'albumine coagulée. Cet argument a une grande valeur, le voici. Les fausses membranes des séreuses sont manifestement constituées par la fibrine; c'est là un fait hors de toute contestation. Or ces fausses membranes sont susceptibles d'être organisées; nous dirons même que toutes subissent nécessairement, à des degrés divers, il est vrai, cette organisation. — Pourquoi donc n'en est-il pas ainsi dans les membranes muqueuses?

Les fausses membranes sont-elles constituées par la fibrine? Si l'on admet cette opinion, voici les arguments que l'on peut donner pour expliquer cette difficulté d'organisation :

1° Les fausses membranes des muqueuses sont sécrétées par une membrane d'une organisation beaucoup plus compliquée, structure à laquelle les produits pseudo-membraneux ne peuvent atteindre immédiatement et du premier coup, tandis que dans les membranes séreuses cette organisation est très simple : c'est la cellule disposée en quelque sorte en membrane; c'est donc, pour ainsi dire, une organisation presque semblable à la structure primitive de la fibrine.

2° Les fausses membranes des muqueuses étant en contact immédiat, soit avec l'air, soit avec les aliments, soit avec les

urines, etc., etc., il y a là une condition particulière qui les empêche de s'organiser.

3° Il n'est pas absolument nécessaire que tout produit fibrineux s'organise. Ainsi le pus est manifestement un liquide albumineux dans lequel la fibrine a subi une transformation particulière en vertu de laquelle elle constitue les cellules du pus. Or ces cellules ne peuvent jamais subir d'autre organisation; elles restent cellules de pus, et ne peuvent être autre chose : elles doivent être éliminées de l'organisme.

4° Dans la vessie les fausses membranes se développent surtout sous l'influence de la maladie à laquelle on a donné le nom de *cystite cantharidienne*. Dans cette affection, en même temps que les fausses membranes se déposent sur la muqueuse ou sont entraînées par les urines, ces dernières tiennent en dissolution une certaine quantité d'albumine. La présence de cet élément a donné naissance à deux opinions. Si l'on admet qu'il s'agit d'une cystite cantharidienne, il est probable que c'est une sérosité fibrineuse qui a été sécrétée par la muqueuse vésicale, et qu'une fois sécrétée, elle s'est partagée en deux : la sérosité albumineuse, qui est restée en dissolution, et la fibrine, qui s'est coagulée pour constituer de fausses membranes qui ont absolument les mêmes caractères de celles des muqueuses. Si, au contraire, ce qui du reste est beaucoup plus probable, on admet, avec M. Bouillaud, qu'il y a là une véritable albuminurie cantharidienne, l'explication est toute simple.

Telles sont les raisons que l'on peut invoquer pour admettre la nature fibrineuse de ces fausses membranes.

Nous allons maintenant énumérer les motifs que l'on peut alléguer pour établir que ces fausses membranes sont de l'albumine coagulée :

1° L'absence d'organisation;

2° L'analogie d'apparence et de propriété avec l'albumine coagulée;

3° L'absence de sérosité albumineuse à la surface de toute autre membrane muqueuse que la muqueuse vésicale; de telle sorte qu'on s'est, avec beaucoup de raison, demandé si l'al-

bumine de la cystite cantharidienne ne provenait pas des reins.

En présence des arguments qu'on peut invoquer de part et d'autre, nous resterons dans le doute, et nous dirons : Que les fausses membranes des muqueuses sont le produit d'une inflammation spécifique, inflammation qui, au début surtout, a pour conséquence de déterminer la sécrétion d'une fibrine amorphe, et cependant dans un état moléculaire tel qu'il lui est impossible, soit de subir une organisation ultérieure, soit de se transformer en pus. — Le pus et le muco-pus qu'on y trouve souvent mélangés ne sont pas le produit de la transformation de ces fausses membranes, mais le résultat de la sécrétion de l'inflammation spécifique de la muqueuse arrivée à sa dernière période, et qui, par cette sécrétion, élimine le produit formé au début.

Cette manière d'envisager les fausses membranes des muqueuses nous oblige à citer l'opinion de Vogel à cet égard. Voici le passage de son *Anatomie pathologique* dans lequel il formule ses idées (page 519) :

« Dans des cas rares, proportion gardée, dans les inflam-
» mations fort aiguës, où probablement il y a en même temps
» excès de fibrine dans le sang, le plasma exsudé coagule à la
» surface de la muqueuse, et forme une couche membraneuse,
» comme dans le croup, l'angine couenneuse et les entérites
» suraiguës, la dyssenterie surtout. Ces fausses membranes sont
» ordinairement rejetées au dehors, à moins que le sujet ne
» succombe auparavant. Je ne les ai jamais vues s'organiser,
» ni seulement se métamorphoser en corpuscules de pus, ou
» en cellules granulées : toutes celles que j'ai observées étaient
» amorphes. »

Vogel, ordinairement si exact, a émis dans ce passage une opinion qui n'est point en rapport avec les faits. Ce n'est pas en raison de son intensité que l'inflammation d'une membrane muqueuse agit de manière à sécréter une fausse membrane, mais en vertu d'une disposition particulière que l'on peut caractériser par l'expression *spécifique*. C'est, en un mot, en raison de sa spécificité que l'inflammation produit une sécré-

tion pseudo-membraneuse. On voit des fausses membranes naître avec des inflammations très peu intenses, de même que des inflammations très vives et suraiguës ne produisent jamais de fausses membranes.

Il est un dernier caractère que nous devons rapporter ici comme propre aux fausses membranes des muqueuses : c'est que jamais on n'y a trouvé ni algues ni champignons microscopiques.

§ III. Du muguet.

Il est une autre production des membranes muqueuses qui a donné naissance à bien des discussions, et qui est interprétée de différentes manières par beaucoup de médecins.

Chez les jeunes enfants faibles, débiles, accumulés en trop grand nombre dans le même lieu, suçant un mauvais lait, épuisés par la diarrhée ; ou bien encore chez des adultes arrivés à la dernière période d'une maladie qui a épuisé leur constitution et leurs forces, telle que la fièvre typhoïde, la dysenterie chronique, la phthisie pulmonaire, les affections cancéreuses, la maladie de Bright, etc., on voit apparaître sur les parois de la membrane muqueuse de la bouche une pellicule blanchâtre, comme crémeuse, pultacée, s'enlevant facilement par le raclage et dépourvue de consistance. Cette production qui, dans quelques cas plus rares, se montre aussi dans les intestins, a reçu le nom de *muguet*.

Trois opinions différentes ont été émises sur la nature de ce produit pathologique, nous allons les examiner.

1° Pour la plupart des médecins, c'est une production pseudo-membraneuse tout à fait analogue aux fausses membranes que nous avons décrites tout à l'heure. Est-elle de nature fibrineuse ou albumineuse, peu importe ; pour eux, c'est une fausse membrane.

Cette opinion est destinée à disparaître de la science. Les caractères physiques et chimiques de cette production prouvent surabondamment que ce n'est ni une substance albumineuse, ni une substance fibrineuse.

2° Pour quelques autres médecins, la membrane muqueuse enflammée sécrète une fausse membrane au milieu de laquelle il se forme consécutivement des moisissures, c'est-à-dire des champignons microscopiques. Cette opinion se rapproche beaucoup plus de la vérité.

3° La membrane muqueuse enflammée sécrète une couche de mucus chargée de cellules épithéliales et dont les caractères sont analogues à ceux du mucus ordinaire. A mesure que ce mucus est sécrété, et dans toutes les parties de son étendue, se développe une immense quantité de champignons microscopiques, qui sont le caractère positif de la maladie et qui durent autant qu'elle. C'est ce champignon que M. Robin appelle *oidium albicans*.

Nous adoptons pleinement cette opinion que nous ne croyons pas contestable dans l'état actuel de la science. Nous rapporterons ici les conclusions du travail de M. Robin, consignées dans son excellent ouvrage (1).

« 1. Les plaques ou couches d'aspect pseudo-membraneux » qui caractérisent anatomiquement le muguet ne sont pas des » fausses membranes; elles sont formées en majeure partie par » les spores et les filaments tubuleux d'un végétal mélangés aux » cellules épithéliales isolées ou imbriquées du mucus buccal. » Ces divers éléments sont maintenus réunis par le liquide vis- » queux du mucus à la surface de l'épiderme buccal.

» 2. Le végétal est constitué par des *filaments tubuleux*, » cloisonnés d'espace en espace, souvent étranglés au niveau » des cloisons, et ramifiés plusieurs fois. Les bords des filaments » sont nets; la cavité des cellules qui les forment (chambres) » renferme quelques granules moléculaires, ou quelquefois » deux ou quatre cellules très pâles, ovoïdes. Ces filaments ou » tubes articulés naissent d'une spore qui pousse un prolonge- » ment tubuleux; cette spore conserve sa forme, quelle que » soit la période de développement du végétal. L'extrémité » libre est ordinairement constituée par une cellule courte et

(1) *Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants*, page 502.

» renflée qui devient une spore ; elle est souvent précédée de » plusieurs cellules ovoïdes articulées en chapelet, qui sont » autant de spores en voie de formation.

» Les *spores* sont sphériques ou un peu allongées, à bords » nets foncés, à centre brillant ; elles renferment une fine pous- » sière, et souvent un ou deux granules moléculaires mobiles. » Dans les spores germées ces granules se déplacent conti- » nuellement.

» 3. Les filaments tubuleux sont entrecroisés en tout sens ; » les spores, réunies en groupes, adhèrent fortement aux cel- » lules épithéliales isolées ou imbriquées, et les recouvrent » complétement, ou bien constituent seulement des groupes » arrondis sur une portion de leur surface. De ces groupes on » voit quelquefois partir un prolongement tubuleux nouvelle- » ment germé, tantôt non cloisonné, tantôt cloisonné un petit » nombre de fois seulement, et non ramifié.

» 4. Ce végétal et les plaques qu'il forme ne constituent ni » un symptôme constant de maladie ni une maladie ; il se dé- » veloppe toutes les fois que le mucus a éprouvé une altération » qui permet son accroissement, et l'observation montre que si » cette altération est ordinairement consécutive à une phleg- » masie des muqueuses ou à une autre maladie, elle peut se » montrer sous d'autres influences (mauvaise nourriture, etc.) » ou sans cause connue. »

Quelquefois, en même temps que ce champignon, on voit se développer une algue à laquelle M. Robin donne le nom de *cryptococcus cerevisiæ ;* mais son développement est tout acci- dentel et est loin d'avoir l'importance de l'*oidium albicans*.

§ IV. Appareil respiratoire.

Il n'entre point dans notre plan de faire ici l'histoire chimique de la respiration. Nous avons seulement l'intention de pré- senter quelques notions sur ce sujet, notions que nous emprun- terons principalement à MM. Robin et Verdeil, et qui suffiront pour faire connaître brièvement au lecteur l'état de la science à cet égard.

L'air atmosphérique contient, ainsi que chacun le sait: en volume, 21 parties d'oxygène et 79 d'azote, ou plus exactement 20,90 et 79,10 azote; et en poids, oxygène 23,10 azote 76,90, 4 à 6 dix-millièmes d'acide carbonique, des quantités variables de vapeur d'eau, des traces d'hydrogène, d'ammoniaque, d'iode, etc. L'oxygène, l'azote et l'acide carbonique sont les seuls qui intéressent les phénomènes respiratoires; ce sont également les seuls dont nous nous occuperons ici.

Oxygène. — L'air introduit dans le poumon perd pendant l'acte respiratoire 4 à 6 pour 100 de son volume primitif. Cette perte se fait aux dépens de l'oxygène, qui n'est plus représenté que par le chiffre 15 ou 16. Cette connaissance, d'après MM. Robin et Verdeil, permet d'apprécier facilement la quantité d'oxygène contenue dans le poumon. En effet, après une expiration calme, le poumon à l'état de repos contient 493 millimètres cubes de gaz, et, après une expiration forcée, 232 millimètres cubes seulement. Le poumon à l'état de repos contient donc, après une expiration calme, 73 à 83 millimètres cubes d'oxygène, et, après une expiration forcée, 34 à 39 millimètres cubes de ce même gaz.

Il y a toujours plus d'oxygène absorbé quand la respiration est accélérée que lorsqu'elle est régulière. Mais une fois que le chiffre de l'oxygène enlevé aux gaz pulmonaires atteint 10 pour 100, cette quantité n'augmente plus.

Les chiffres précédents exprimés en poids donnent pour l'expiration calme: $0^{gr},094$ à $0^{gr},107$ oxygène, et pour l'expiration forcée: $0^{gr},045$ à $0^{gr},050$ oxygène.

Il suit de là que la quantité d'oxygène contenue habituellement dans le poumon après l'expiration calme ne va qu'aux deux tiers de celle que renferme le sang artériel, et au quart de celle contenue dans la masse totale du sang (1).

(1) D'après MM. Robin et Verdeil, il y a dans l'organisme de 223 à 233 centimètres cubes d'oxygène; et en poids, de $5^{gr},020$ à $5^{gr},150$ en moyenne.

Dans le sang artériel, il y a 2,41 à 3 centimètres cubes pour 100 d'oxygène, et dans le sang veineux 1 centimètre cube à 1,17 pour 100; ce qui donne, à l'avantage du sang artériel, une différence de 1,25 pour 100 en moyenne. On

Que devient l'oxygène qui disparaît ainsi dans les poumons?

Nous admettons avec la plupart des physiologistes modernes, que l'oxygène est dissous par les globules du sang, d'où il chasse au dehors une quantité d'acide carbonique équivalente, en moyenne, à un quart près chez l'homme. Il n'y a toutefois aucune connexion chimique entre ces deux phénomènes; et, dès qu'il est entré dans les globules, l'oxygène se combine avec des substances organiques pour former de nouveaux principes immédiats qui jouent un rôle important dans l'organisation. Ainsi, la combustion du sucre du foie, la formation de l'urée, la formation même de l'acide carbonique qui sera exhalé plus tard, et d'autres phénomènes encore, ne reconnaissent probablement pas d'autre origine. Nous devons dire toutefois que, d'après MM. Robin et Verdeil qui ont cherché à élucider ces faits, on ne connaît en aucune manière les espèces de substances organiques avec lesquelles se combine l'oxygène, la nature des principes immédiats qu'il est susceptible de former avec elles. On ignore enfin complétement tout ce qui se passe entre le fait de la dissolution de l'oxygène par les globules et celui de sortie de l'acide carbonique de ces mêmes globules quand pénètre l'oxygène.

Dans l'état pathologique, il y a probablement des variations dans les quantités de l'oxygène absorbé. Il est prouvé que l'acide carbonique peut varier de telle manière qu'au lieu d'être exhalé en une quantité variant de 3 à 5 pour 100, il peut descendre à 1 et monter à 8 pour 100. Or, puisqu'il y a une relation entre le dégagement de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène, il est probable que pathologiquement il en est de même. La science ne possède encore aucun fait qui per-

sait qu'il y a 12 à 13 kilogr. de sang dans le corps de l'homme. Les injections montrent que le système veineux a une capacité plus que double du système artériel; mais les vivisections prouvent que ce dernier est toujours plus exactement rempli que le premier. On peut, d'après cela, calculer par approximation que la quantité de sang artériel est à celle du sang veineux comme 2 : 3, ce qui donne 5 kilogr. de sang artériel et 7,50 de sang veineux : d'où l'on tire 150 centimètres cubes d'oxygène pour le sang artériel (en poids, 2^{gr},720) et 75 centimètres cubes dans le sang veineux (en poids, 1^{gr},360).

mette de préciser ces modifications pathologiques que jusqu'à présent nous ne pouvons que supposer.

Azote. — L'azote, faisant partie de l'air atmosphérique, entre dans l'appareil respiratoire en même temps que l'oxygène. L'air expiré contient habituellement chez les animaux à sang chaud une quantité d'azote un peu supérieure à celle que contient l'air inspiré, ou au moins une quantité égale. Il suit de là que les animaux cèdent (1) à l'air un peu d'azote, qu'ils ont dû nécessairement emprunter soit aux aliments, soit aux boissons ingérées. Lorsque les animaux sont privés de nourriture, c'est le contraire qui a lieu ; ils empruntent à l'air une petite quantité d'azote.

Voici les calculs donnés par MM. Robin et Verdeil :

Après une expiration calme, il y a dans le poumon 493 millimètres cubes de gaz, et par conséquent 300 millimètres cubes d'azote ; ce qui donne en poids : 0^{gr},0487, et, après une expiration forcée, 232 millimètres cubes, dont 184 millimètres cubes d'azote, et en poids 0^{gr},0290.

Cet azote est mélangé dans le poumon à l'oxygène, à l'acide carbonique, à la vapeur d'eau et au produit de la perspiration pulmonaire.

La présence de l'azote dans le sang n'indique pas qu'il concourt à sa constitution ; elle indique seulement qu'il est une des conditions de l'échange pulmonaire et cutané des gaz de l'extérieur avec ceux de l'intérieur, et réciproquement.

On ne connaît pas les variations de l'azote suivant les âges, suivant les tempéraments, suivant la constitution, enfin suivant les maladies. Il est probable qu'il doit exister dans ce dernier cas des variations : car on sait que les animaux qui sont à jeun depuis longtemps empruntent un peu d'azote à

(1) L'azote forme, en moyenne, un peu plus du dixième des gaz contenus dans le sang. Les expériences montrent que le sang dissout plus d'azote que l'eau à la même température ; et, d'après les expériences de Magnus, on sait que le sang peut absorber 1,70 à 3.30 pour 100 d'azote, c'est à-dire dix fois autant que l'eau. Un litre de sang à 37 degrés centigrades dissout un poids d'azote qui varie de 0^{gr},0075 à 0^{gr},0222.

l'air inspiré par les poumons, ce qui indique qu'il y a très probablement des variations de la quantité de ce gaz dans le sang.

L'azote du poumon tire son origine de l'air atmosphérique ; il en vient un peu du sang, dont la quantité, en moyenne, dépasse rarement 1 centième de la proportion d'oxygène consommé. Il y a donc échange continuel entre l'azote pulmonaire et celui de l'air d'une part, et de l'autre celui du sang.

On ne connaît pas quels sont les principes immédiats qui fournissent l'azote exhalé par le sang. Les aliments solides doivent y contribuer probablement pour quelque chose.

Acide carbonique. — L'acide carbonique, qui n'existe dans l'air inspiré que dans la proportion de 5 à 6 dix-millièmes, se trouve en grande quantité dans l'air expiré.

L'acide carbonique existant dans le sang (1), et principalement dans les globules, à l'état de dissolution, en est exhalé, déplacé par l'introduction d'un autre gaz. C'est ce qui arrive par l'acte de la respiration.

MM. Robin et Verdeil établissent, d'après les calculs suivants, les quantités d'acide carbonique.

Connaissant que la quantité moyenne de gaz contenue dans le poumon est de 493 millimètres cubes après une expiration calme, et de 232 millimètres cubes après une expiration forcée ; et, d'autre part, que ces gaz renferment de 3 à 5 pour 100 d'acide carbonique, on en déduit qu'il y a dans le poumon, après une expiration calme, 14 à 24 millimètres cubes, ou en poids $0^{gr},0266$ à $0^{gr},0456$; et, après une expiration forcée,

(1) D'après MM. Robin et Verdeil, la quantité absolue de gaz existant chez l'homme est, en volume, de $87^{cc},70$ à $97^{cc},70$.

Dans le sang artériel, d'après Magnus, il est en plus que dans le sang veineux dans la proportion de $6^{cc},49$ pour 100 dans le sang artériel, pour $5^{cc},50$ dans le sang veineux, c'est-à-dire dans la proportion de $0^{gr},99$ ou un cinquième en faveur du sang artériel.

D'après ces tableaux, on peut déduire (en admettant approximativement 5 litres de sang artériel et 7.50 de sang veineux) qu'il y a $6^{gr},15$ de gaz acide carbonique dans le sang artériel et $7^{gr},80$ dans le sang veineux ; en tout, $13^{gr},95$.

7 à 12 millimètres cubes, ou en poids 0gr,0133 à 0gr,0228 d'acide carbonique.

Les quantités d'acide carbonique exhalé et d'oxygène absorbé sont en rapport avec la nature des aliments. Elles varient peu chez les animaux soumis au même régime. La plus petite exhalation d'acide carbonique a lieu chez les animaux nourris de viande; la plus grande, chez les animaux nourris de végétaux. — La fréquence des inspirations, l'exercice musculaire, augmentent la quantité d'oxygène absorbé, et par conséquent la quantité d'acide carbonique exhalé.

L'acide carbonique qu'on extrait du sang vient de trois sources différentes :

1° Les globules, qui jouissent d'une propriété dissolvante beaucoup plus grande que celle de l'eau ;

2° Le sérum, qui en dissout une certaine quantité, à peu près autant que l'eau ;

3° Les bicarbonates.

Les expériences de Lehmann démontrent que 1000 centimètres cubes de sang donnent seulement 70 centimètres cubes d'acide carbonique par les moyens mécaniques, comme l'agitation, et 300 centimètres cubes quand on ajoute un acide.

D'après MM. Robin et Verdeil, on connaît deux sources d'acide carbonique dans l'organisme, deux ordres de conditions pour la formation de ce principe : la première est la décomposition dans le poumon des carbonates et des bicarbonates du sang par l'acide pneumique que renferme le poumon ; la deuxième est le dégagement de l'acide carbonique par les substances organisées.

Malgré la théorie ingénieuse fondée sur l'existence de l'acide pneumique et sur son rôle important dans l'explication chimique de la respiration, ce n'est pas encore un fait généralement admis et qui doive être considéré comme définitivement acquis à la science. Tout ce qu'on sait, c'est que l'acide carbonique est un produit de l'organisme que l'homme et les animaux rejettent dans les milieux ambiants.

L'acide carbonique exhalé s'échappe par les bronches. D'a-

près Burdach, il sort en vingt-quatre heures 1172^{gr},50 d'acide carbonique; d'après M. Dumas, 1100^{gr},00. Par la peau il s'en échappe seulement 17^{gr},50.

Une des conditions d'exhalation d'acide carbonique est la putréfaction. Ainsi les exemples de formation de gaz acide carbonique dans les plèvres, le péritoine, la tunique vaginale, le tissu cellulaire contenant du pus, ou dans les abcès, n'ont pas d'autre cause de formation. Cependant, dans les observations de dégagement spontané de gaz dans le sang rapportées par Morgagni, Ollivier, Reyrolle, Gosselin, Malgaigne, Durand-Fardel, les conditions de putréfaction n'existent pas. De même dans les cas de dégagement de gaz dans le sang, lorsque la mort arrive sous l'influence du chloroforme.

Avant d'exposer les recherches importantes de MM. Andral et Gavarret sur la quantité de carbone brûlé dans l'organisme, nous rapporterons quelques faits que possède la science sous le rapport des variations de l'acide carbonique dans les maladies.

D'après M. Doyère, dans la période algide du choléra, la proportion d'acide carbonique tombe à 10 ou 20 pour 1000 de gaz expiré, et revient peu à peu à 20, 25 et même 30, à mesure que la convalescence arrive.

D'après MM. Harvier et Saint-Léger, les accès de fièvre intermittente, le scorbut, le purpura, les phlegmasies, augmentent la quantité de gaz acide carbonique, à l'exception de la pneumonie, de la pleurésie, de la péricardite et des phlegmasies qui gênent la circulation et la respiration. L'acide carbonique diminue dans la phthisie, la variole, la rougeole, l'érysipèle, la roséole, la scarlatine, l'érythème, la dyssenterie, les diarrhées chroniques, pendant le travail de la suppuration, pendant la fièvre typhoïde.

Suivant Hannover, les femmes atteintes de chlorose expirent plus d'acide carbonique que celles qui sont à l'état normal. Les hommes et les femmes affectés de phthisie en expirent beaucoup moins qu'en bonne santé. La bronchite n'a pas d'influence sur la quantité expirée.

MM. Andral et Gavarret, supposant avec raison que l'acide carbonique exhalé provient d'une combustion quelconque du carbone, et ne se préoccupant ni de la source de ce carbone, ni du point où se fait cette combustion, ont calculé, d'après la quantité d'acide carbonique exhalé, la quantité de carbone brûlé.

L'importance du sujet nous engage à donner *in extenso* la partie dogmatique de leur Mémoire.

INFLUENCE DE L'AGE, DU SEXE ET DE LA CONSTITUTION SUR L'EXHALATION DE L'ACIDE CARBONIQUE PAR LE POUMON.

« Depuis l'âge de huit ans, époque où commencent nos recherches, jusqu'à la dernière limite assignée par la nature à la vie humaine, la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon, dans un temps donné, subit des variations notables suivant les âges, les sexes et les constitutions des sujets.

» Nos observations, sur ce sujet, s'élèvent à soixante-quinze, et portent sur soixante-deux sujets différents, dont trente-six du sexe masculin, et vingt-six du sexe féminin.

» Tant que dure la seconde enfance, c'est-à-dire depuis l'âge de huit ans jusqu'à la puberté, la quantité d'acide carbonique exhalé à travers les voies respiratoires augmente constamment avec l'âge du sujet. Comme les autres changements qui s'opèrent à cette époque dans l'organisme, ceux dont la fonction pulmonaire est le siége sont incessants et gradués, de manière que la proportion de carbone brûlé dans l'espace d'une heure s'élève progressivement du chiffre 5 grammes, fourni par un enfant mâle de huit ans, à 8^{gr},7, résultat constaté chez un jeune garçon de quinze ans. Dans les deux sexes, les phénomènes sont les mêmes, tout se passe avec la même régularité et suivant les mêmes lois ; la seule différence consiste dans la quantité des produits exhalés.

» Plus fortement organisé que la petite fille, consommant une plus grande quantité d'aliments qu'elle, l'enfant du sexe masculin brûle aussi une proportion plus considérable de carbone. Ainsi, tandis que chez la jeune fille appartenant à cette

période de la seconde enfance, la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espace d'une heure est moyennement représentée par 6^{gr},4 de carbone, elle s'élève chez les jeunes garçons de même âge à 7^{gr},4. La différence, au profit du sexe masculin, est donc de 1 gramme de carbone par heure.

» Cependant la puberté commence, et alors l'influence du sexe sur le mode d'accomplissement de la fonction pulmonaire vient établir une ligne de démarcation encore plus tranchée entre l'homme et la femme.

» Dans le sexe masculin, en effet, la loi d'augmentation de la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon à mesure que le sujet avance dans la vie continue à se vérifier au-dessus de quinze ans jusqu'à l'âge de vingt-cinq à trente ans; et, en outre, dès que la puberté est établie chez l'homme, l'exhalation d'acide carbonique s'accroît tout à coup par degrés plus marqués. Un enfant de quinze ans a brûlé en une heure 8^{gr},7 de carbone; un jeune homme de seize ans en a consommé 10^{gr},2 dans le même espace de temps. Puis cette quantité s'est graduellement élevée aux chiffres de 11^{gr},2 et 12^{gr},4 chez des sujets bien constitués de vingt à vingt-huit ans. Parvenue à son plus haut degré d'activité vers l'âge de vingt-cinq à trente ans, l'exhalation d'acide carbonique par les voies respiratoires reste quelque temps stationnaire; puis, à mesure que le sujet avance vers sa quarantième année, elle commence à subir une diminution légère.

» Ces faits nous montrent que, chez l'homme, l'exhalation pulmonaire, après avoir fourni des produits de plus en plus abondants, à mesure que l'organisme tout entier s'approche davantage de son état parfait, s'arrête en même temps que lui dans son développement progressif.

» Déjà, à partir de vingt ans jusqu'à trente-cinq ou quarante, les résultats individuels ne traduisent pas aussi nettement qu'avant cette époque l'influence de l'âge; nous verrons plus tard comment, du point de vue de la constitution des sujets, il sera facile de se rendre compte de ces faits d'une manière satisfaisante.

» Chez la femme, les phénomènes ne se succèdent pas dans le même ordre. Lorsque, en effet, la puberté s'établit chez elle et que l'utérus devient le siége d'une perte sanguine périodique, l'économie en reçoit une influence telle, que l'exhalation d'acide carbonique ne suit plus, chez la femme comme chez l'homme, les progrès du développement du reste de l'organisme. Du moment que les règles apparaissent, la quantité d'acide carbonique exhalé par les voies respiratoires dans un temps donné cesse de s'élever, et cette quantité reste stationnaire tant que la menstruation conserve elle-même son activité normale. Ce fait important va être mis en évidence par quelques chiffres.

» Un enfant du sexe féminin, âgé de treize ans, brûlait $6^{gr},3$ de carbone par heure ; une jeune fille *non encore menstruée*, de quinze ans et demi, en brûlait $7^{gr},1$, tandis qu'une autre jeune fille également âgée de quinze ans et demi, mais *bien menstruée*, n'en a consommé que $6^{gr},3$; et ce même résultat a été constaté chez des sujets bien constitués de vingt-six, de trente-deux ans, et enfin chez une femme de quarante-cinq ans, qui n'avait jamais éprouvé d'irrégularité dans la menstruation.

» Ainsi, chez la femme adulte et normalement menstruée, malgré son plus grand développement organique, la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon reste rigoureusement ce qu'elle était dans la seconde enfance. Les femmes régulièrement menstruées ont consommé moyennement $6^{gr},4$ de carbone par heure, absolument comme les enfants du même sexe ; chez l'homme, au contraire, cette moyenne, qui était de $7^{gr},4$ avant quinze ans, s'est élevée à $11^{gr},3$ entre quinze et quarante ans. Dans la période de l'âge adulte, l'homme exhale donc par le poumon, à très peu de chose près, deux fois plus d'acide carbonique que la femme : une différence aussi énorme ne saurait être tout entière rapportée à l'influence de la constitution plus forte et de l'alimentation plus abondante de l'homme ; et si, chez la femme, au moment de la puberté, la fonction pulmonaire cesse d'obéir à la loi du développement du reste de l'organisme et devient stationnaire à une époque où, chez l'homme, elle est, pour longtemps encore, soumise à de nou-

veaux accroissements d'activité, il faut en conclure que la fonction nouvelle, dont à cet âge l'utérus devient le siége, joue un grand rôle dans ce remarquable temps d'arrêt auquel est soumise alors chez la femme l'exhalation de l'acide carbonique, et d'où il résulte que la femme, sous ce rapport du moins, conserve la respiration de l'enfant.

» Cependant arrive la période décroissante de la vie, et alors de nouvelles modifications dans l'exhalation de l'acide carbonique nous apparaissent, différentes encore chez l'homme et chez la femme, ainsi que nous allons le faire connaître.

» Chez l'homme au-dessus de quarante ans, la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon cesse constamment de s'accroître, et bientôt elle va aller en diminuant en raison directe des progrès de l'âge.

» Entre quarante et soixante ans, cette diminution est encore peu marquée, et quelques sujets de cet âge conservent presque intacte leur activité pulmonaire; cependant, en général, les résultats sont au-dessous de ceux que nous avons signalés vers l'âge de vingt-cinq ans. Ainsi, tandis que l'acide carbonique exhalé en une heure était moyennement représenté par 11^{gr},3 de carbone entre quinze et quarante ans, il ne l'est plus que par 10^{gr},1 entre quarante et soixante ans. Déjà donc, dans cette période de la vie, l'homme consomme en moins 1 gramme de carbone par heure.

» Au-dessus de soixante ans, la combustion du carbone continue à perdre de son activité, et cette combustion devient d'autant plus faible, que l'homme approche plus du terme naturel de sa carrière.

» Chez les vieillards du sexe masculin compris entre soixante et quatre-vingts ans, l'acide carbonique exhalé par les voies respiratoires n'est plus représenté moyennement que par 9^{gr},2 de carbone par heure.

» Enfin il nous a été donné d'étudier le phénomène de la respiration chez un homme de cent deux ans. Ce vieillard, assez bien conservé pour se promener dans sa chambre à l'aide d'une canne, assez sûr de ses mouvements pour faire lui-même sa

barbe, n'avait d'ailleurs d'autre infirmité que la faiblesse, suite nécessaire de son grand âge; l'expérience a été faite régulièrement, supportée sans aucune fatigue, la respiration est restée normale, régulière, à 20 inspirations par minute, et l'acide carbonique exhalé en une heure par les voies respiratoires s'est trouvé représenté seulement par $5^{gr},9$ de carbone. A cette dernière limite de la vie, nous sommes donc retombés sur les résultats fournis par les enfants de huit à dix ans.

» Suivons maintenant, sous le rapport de l'exhalation de l'acide carbonique par le poumon, la femme au-dessus de quarante ans.

» A cet âge, où la fonction pulmonaire chez l'homme est en voie de perdre de son activité, la femme, dont la première menstruation avait coïncidé avec un arrêt dans l'exhalation de l'acide carbonique, va nous présenter un accroissement subit de cette exhalation au moment où elle cesse d'être menstruée; en effet, la moyenne de carbone brûlé en une heure chez la femme normalement menstruée était de $6^{gr},4$, et elle s'est élevée à $8^{gr},4$ chez des femmes âgées de trente-huit à quarante-neuf ans, dont les unes n'étaient plus réglées du tout et dont les autres l'étaient depuis quelque temps d'une manière moins abondante (1).

» Si telle est l'influence exercée par la menstruation sur l'exhalation de l'acide carbonique à travers les voies respiratoires, il était tout naturel que nous recherchassions ce que devient cette exhalation, dans le cas où la grossesse fait disparaître la menstruation. Nous avons étudié, sous ce rapport, quatre femmes enceintes : la première, de deux mois et demi; la deuxième, de cinq mois; la troisième, de sept mois et demi, et la dernière, de huit mois et demi. La quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon chez ces quatre sujets s'est élevée moyennement à $8^{gr},0$ de carbone par heure, et s'est maintenue entre $7^{gr},5$ et $8^{gr},4$.

(1) Déjà nous avons consigné plus haut des résultats analogues chez des jeunes filles du même âge, dont les unes étaient réglées, et dont les autres ne l'étaient point encore.

» Les femmes enceintes nous ont donc fourni absolument les mêmes résultats que les femmes parvenues à l'époque de retour. Chez les premières, comme chez les secondes, du moment que le flux menstruel cesse, l'exhalation de l'acide carbonique par le poumon prend une nouvelle activité.

» Cependant, après s'être ainsi accrue tout à coup chez la femme qui cesse d'être réglée, et avoir acquis alors son maximum d'activité, l'exhalation de l'acide carbonique va bientôt diminuer de nouveau, à mesure que la femme, dépassant cinquante ans, marchera vers la limite de la vie, et dès lors nous retrouvons chez elle les mêmes lois que chez l'homme.

» Ainsi, tandis que chez les femmes non menstruées de quarante à cinquante ans, la quantité d'acide carbonique exhalé dans l'espace d'une heure s'est élevée à $8^{gr},4$ de carbone, cette moyenne, entre cinquante et soixante ans, s'est abaissée à $7^{gr},3$, et elle n'était plus que de $6^{gr},8$ chez les femmes de soixante à quatre-vingts ans, chiffre, toutefois encore, supérieur à celui que nous avons trouvé chez les femmes bien menstruées de vingt-cinq ans. Enfin, chez une femme de quatre-vingt-deux ans, nous n'avons plus trouvé que $6^{gr},0$ en carbone.

» Ainsi, toutes les fois que nous avons étudié la femme en dehors de la période menstruelle, soit avant son apparition, soit après sa cessation, nous avons rencontré chez elle des phénomènes qui obéissent aux mêmes lois que chez l'homme; la seule différence consiste dans la quantité des produits exhalés.

» L'étude de l'homme dans les diverses périodes de son développement organique nous a montré que l'exhalation d'acide carbonique par le poumon reste dans un rapport direct constant avec la somme des forces de l'économie. La même harmonie se retrouve lorsqu'on passe à la considération des cas individuels, et que l'on compare, sous ce rapport, les résultats fournis par l'expérimentation, et la constitution des divers sujets d'un même âge. On peut poser en règle générale que, toutes choses égales d'ailleurs, un sujet exhale en un temps donné une quantité d'acide carbonique d'autant plus considérable, que son système musculaire est plus développé.

Quelques chiffres suffiront pour mettre cette proposition en évidence.

» Un enfant mâle de douze ans, de constitution moyenne, brûlait 7^{gr},4 de carbone par heure; un jeune Savoyard de même âge, très fortement développé, très vigoureux, en consommait 8^{gr},3 dans le même espace de temps, autant que les sujets de quatorze à quinze ans, mais beaucoup moins cependant que les jeunes gens pubères.

» L'exhalation d'acide carbonique la plus active que nous ayons rencontrée vers l'âge de quarante ans s'est élevée à 12^{gr},1 de carbone par heure, et c'était chez celui des sujets de cet âge dont les masses musculaires étaient le plus développées. Et, au contraire, chez un autre individu de quarante-cinq ans, de bonne santé d'ailleurs et de taille ordinaire, mais ayant un système musculaire extrêmement grêle, nous avons trouvé dans quatre expériences successives la quantité d'acide carbonique exhalée en une heure par le poumon, représentée moyennement par 8^{gr},6 de carbone, cette quantité s'étant d'ailleurs constamment maintenue, dans les quatre expériences, entre les limites très rapprochées de 8^{gr},5 et 8^{gr},8. A une époque plus avancée de la vie, nous trouvons un invalide de soixante-seize ans, ayant, comme le précédent individu de quarante-cinq ans, un système musculaire très grêle, et qui n'a brûlé que 6^{gr},0 de carbone par heure.

» Ce rapport de développement du système musculaire avec la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon ressort de plus en plus dans les exemples suivants.

» Cinq individus âgés de vingt-quatre à vingt-huit ans, d'une bonne constitution, mais qui ne présentaient rien de bien remarquable dans leur développement musculaire, ont exhalé par heure une quantité d'acide carbonique représentée moyennement par 11^{gr},5 de carbone, et qui s'est constamment maintenue entre les limites très rapprochées de 10^{gr},8 à 12^{gr},4 de carbone. Chez un jeune homme de vingt-six ans, pris dans la même classe de la société, soumis aux mêmes influences extérieures et menant le même genre de vie, mais remarquable par

le grand développement de son système musculaire, et offrant un véritable type de constitution athlétique, la quantité de carbone brûlé par heure s'est élevée, dans deux expériences successives, au chiffre très considérable de 14gr,1. En interrogeant ce jeune homme, nous avons trouvé, dans sa manière d'être habituelle, des indices de cette grande activité pulmonaire : ainsi, pour respirer à l'aise, il a besoin de vivre dans des lieux parfaitement ventilés, et il ne supporte que très difficilement un séjour un peu prolongé au milieu de grandes réunions d'hommes.

» Chez un homme de soixante ans, d'une constitution au moins aussi forte que le jeune homme précédent et parfaitement conservé, nous avons constaté encore une quantité d'acide carbonique très considérable; elle était représentée par 13gr,6 de carbone par heure. Un troisième individu, âgé de soixante-trois ans, ayant, comme les deux autres, toute l'apparence de la constitution athlétique, nous a encore offert des résultats du même genre; il brûlait, en effet, 12gr,4 de carbone par heure, tandis que chez les sujets ordinaires, de cinquante à soixante-dix ans, la consommation de carbone en une heure n'est moyennement que de 9gr,11, et ne s'est jamais élevée au-dessus de 10gr,6.

» Enfin, chez un ancien militaire de quatre-vingt-douze ans, qui, malgré son âge avancé, conservait encore des masses musculaires très prononcées, et qui, dans sa jeunesse, avait été remarquable par le grand développement de ses forces physiques, l'exhalation d'acide carbonique était aussi restée à un chiffre relativement assez élevé, puisqu'elle était représentée par 8gr,8 de carbone par heure.

» On peut voir d'ailleurs que chez ces quatre sujets, placés hors de ligne par la force de leur constitution, le chiffre du carbone brûlé, tout élevé qu'il se maintient, n'en suit pas moins, comme toujours, la loi invariable du décroissement par l'âge, et il est vraisemblable que le vieillard qui, à quatre-vingt-douze ans, brûlait encore 8gr,8 de carbone par heure, avait dû en brûler, à une époque moins avancée de sa vie, autant au

moins que l'homme de soixante ans qui en consommait 13^{gr},6, et que le jeune homme de vingt-six ans qui en consommait 14^{gr},1.

» L'analyse des faits particuliers fournis par les femmes nous conduirait aux mêmes résultats que ceux que nous venons d'exposer, et, en faisant entrer en ligne de compte l'influence toute-puissante de la menstruation, toujours nous verrions la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon, à un instant donné de la vie, être en rapport direct avec la somme actuelle des forces physiques de l'être.

» En voyant chez l'homme la quantité d'acide carbonique augmenter successivement depuis l'âge de huit ans jusqu'à celui de vingt-cinq, c'est-à-dire pendant toute la période d'accroissement de l'être, on est naturellement porté à se demander si la combustion du carbone ne serait pas en rapport direct avec le poids des sujets, et si toutes les variations de chiffres que nous avons trouvées ne pourraient pas être expliquées par une simple différence dans la masse du corps. Une semblable manière d'interpréter les résultats nous semble formellement démentie par l'ensemble des faits qui ont été exposés dans ce Mémoire.

» D'abord, pour le sexe féminin, cette opinion ne serait pas soutenable; car, d'une part, la femme de vingt-cinq ans pèse beaucoup plus que l'enfant de dix à quatorze ans, et elle ne consomme cependant pas plus de carbone; d'autre part, à l'époque de retour, le poids du corps n'augmente pas nécessairement, et nous avons vu que l'exhalation de l'acide carbonique devient alors constamment plus considérable.

» Si nous comparons maintenant la femme adulte à l'homme dans la même période de la vie, nous verrons que, pour expliquer par la différence de poids la discordance si grande qui existe entre la quantité d'acide carbonique exhalé dans l'un et l'autre sexe, il faudrait admettre que l'homme pèse à peu près deux fois plus que la femme, conséquence évidemment fausse dans la plupart des cas, et capable à elle seule de faire rejeter l'opinion que nous discutons.

» Mais ne sortons pas du sexe masculin, et voyons où nous conduirait ce prétendu rapport entre le poids des sujets et la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon. De vingt à trente ans l'homme brûle moyennement 12^{gr},2 de carbone par heure, tandis que les sujets bien constitués de quarante à cinquante ans n'en consomment que 10^{gr},5; il faudrait donc que l'homme de quarante à cinquante ans pesât moins que le jeune homme de vingt à trente ans, et cela dans le rapport de 86 à 100, tandis que l'observation la plus vulgaire démontre que c'est le contraire qui a généralement lieu. Enfin, notre vieillard de cent deux ans, dont la taille s'élevait à 1^{m},80, avec son système osseux fortement développé, pesait-il moins qu'un enfant de dix ans? Qui oserait le soutenir? Et cependant nous avons vu que le poumon de ce centenaire exhalait une plus faible proportion d'acide carbonique que celui de l'enfant de dix ans.

» C'est qu'en effet le poids total d'un individu est en rapport avec trois éléments qui ne marchent pas proportionnellement dans leur développement : le système osseux, le système graisseux et le système musculaire ; tandis que l'exhalation d'acide carbonique par le poumon ne se trouve liée dans son activité qu'avec un seul de ces éléments, le système musculaire. D'après cela, on conçoit que quelquefois l'élévation du poids du corps puisse traduire l'intensité de la fonction pulmonaire ; mais ce rapport n'a rien de constant, rien de nécessaire, et le plus souvent même il n'existe réellement pas.

» Ici se présenterait encore une autre question d'une grande importance. Les variations que nous venons de signaler dans les quantités d'acide carbonique exhalé par le poumon dans un temps donné ne seraient-elles pas tout simplement la suite d'une différence dans la capacité de la poitrine, dans l'étendue des mouvements respiratoires, et par conséquent dans le volume du gaz expiré? L'examen de cette difficulté nous entraînerait à parler de faits de l'ordre pathologique qui nous donneront plus de facilité pour arriver à sa solution complète. Tout en nous réservant de poser, dans un Mémoire ultérieur,

les limites très restreintes dans lesquelles oscillent de pareilles influences, nous nous contenterons d'établir pour le moment que ces variations considérables, qui marchent constamment avec l'âge, le sexe, la menstruation et la constitution, traduisent réellement une modification dans l'activité des forces qui président, dans l'économie, à la combustion du carbone.

» Des faits que nous avons rassemblés dans ce Mémoire, nous croyons devoir tirer les conclusions suivantes :

» 1° La quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans un temps donné varie en raison de l'âge, du sexe et de la constitution des sujets.

» 2° Chez l'homme, comme chez la femme, cette quantité se modifie suivant les âges, et cela indépendamment du poids des individus mis en expérience.

» 3° Dans toutes les périodes de leur vie, comprises entre huit ans et la vieillesse la plus avancée, l'homme et la femme se distinguent par la différence de quantité d'acide carbonique qui est exhalée par leurs poumons dans un temps donné. Toutes choses étant égales d'ailleurs, l'homme en exhale toujours une quantité plus considérable que la femme. Cette différence est surtout très marquée entre seize et quarante ans, époque pendant laquelle l'homme fournit généralement par le poumon presque deux fois autant d'acide carbonique que la femme.

» 4° Chez l'homme, la quantité d'acide carbonique exhalé va sans cesse croissant de huit à trente ans, et cet accroissement continu devient subitement très grand à l'époque de la puberté. A partir de trente ans, l'exhalation d'acide carbonique commence à décroître, et ce décroissement a lieu par degrés d'autant plus marqués que l'homme s'approche davantage de l'extrême vieillesse, à tel point qu'à la dernière limite de la vie, l'exhalation d'acide carbonique par le poumon peut redevenir ce qu'elle était vers l'âge de dix ans.

» 5° Chez la femme, l'exhalation de l'acide carbonique augmente, suivant les mêmes lois que chez l'homme, pendant toute

la durée de la seconde enfance. Mais, au moment de la puberté, en même temps que la menstruation apparaît, cette exhalation, contrairement à ce qui arrive chez l'homme, s'arrête tout à coup dans son accroissement, et reste stationnaire (à peu près ce qu'elle était dans l'enfance) tant que les époques menstruelles se conservent dans leur état d'intégrité. Au moment de la suppression des règles, l'exhalation de l'acide carbonique par le poumon augmente tout à coup d'une manière très notable; puis elle décroît, comme chez l'homme, à mesure que la femme avance vers l'extrême vieillesse.

» 6° Pendant toute la durée de la grossesse, l'exhalation de l'acide carbonique s'élève momentanément au chiffre fourni par les femmes parvenues à l'époque de retour.

» 7° Dans les deux sexes, et à tous les âges, la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon est d'autant plus grande que la constitution est plus forte et le système musculaire plus développé (1). »

(1) Ce dernier résultat se trouve confirmé par d'autres faits dans lesquels, à la suite d'un affaiblissement tout pathologique de la constitution, l'exhalation de l'acide carbonique par le poumon a été aussi diminuée.

les limites très
reilles influences
moment que ces
stamment avec
tion, traduisen
forces qui pr
carbone.

» Des fai
nous croyo

» 1° La
dans un
la cons

» 2°
modi
indi

hu
se
c

460

[illegible]	[illegible]	[illegible]	SYSTÈME MUSCULAIRE.	CARBONE brûlé en une heure.
De 8 à 15 ans	8 ans		Moyen	5,0
	10		Bien développé	6,8
	11		Bien développé	7,6
	12		Moyen	7,4
	13		Très développé	8,3
	14		Moyen	8,2
	15		Moyen	8,7
	16 1/2		Bien développé	10,2
	17		Bien développé	10,2
	18		Bien développé	11,1
	19		Bien développé	11,2
	20		Bien développé	11,2
De 15 à 20 ans	21		Moyen	10,8
	24		Moyen	11,4
	26		Extrêmement développé	11,6
	26		Moyen	14,1
	27		Bien développé	14,1
	28		Bien développé	11,0
De 20 à 30 ans	31		Bien développé	11,8
	32		Bien développé	12,4
	33		Moyen	11,3
	37		Moyen	10,9
	40		Très développé	11,3
	41		Moyen	11,5
De 30 à 40 ans	45		Très grêle	10,7
	48		Bien développé	10,8
	50		Bien développé	10,4
	51		Moyen	10,6
	54		Très développé	10,5
	59		Moyen	11,2
	60		Extrêmement développé	10,7
	63		Extrêmement développé	12,1
	64		Faible	10,4
	68		Moyen	8,6
	76		Faible	8,5
	92		Extrêmement développé	8,8
	102		Atrophié par l'âge	8,7
De 40 à 50 ans				10,5
				10,7
				10,1
				10,6
				10,0
				13,6
				12,4
De 50 à 60 ans				8,7
				9,6
				6,0
				8,8
				5,9
De 60 à 70 ans				
De 70 à 102 ans				

SEXE FÉMININ.

ÉPOQUE DE LA VIE.	AGE DU SUJET.	SYSTÈME MUSCULAIRE.	CARBONE brûlé en une heure.
		1° *Avant l'apparition des règles.*	
De 10 à 15 ans. . .	10 ans.	Bien développé.	6,0
	11	Bien développé.	6,2
	13	Médiocre.	6,3
	15 1/5	Très développé.	7,1
		2° *Pendant la période menstruelle.*	
De 15 à 45 ans. . .	15 1/2	Moyen.	6.3
	19	Très développé.	7,0
	22	Bien développé.	6,7
	26	Faible.	6,0
	26	Moyen.	6,3
	32	Moyen.	6,2
	45	Moyen.	6,2
		3° *Après la suppression des règles.*	
De 38 à 82 ans. . .	38	Moyen.	7,8
	42	Bien développé.	8,3
	43	Très développé.	8,6
	44	Très développé.	9,9
	49	Moyen.	7,4
	52	Moyen.	7,5
	56	Moyen.	7,1
	63	Moyen.	6,9
	66	Moyen.	6,8
	76	Très développé.	6,6
	82	Moyen.	6,0

DE LA GROSSESSE.

ÉPOQUE DE LA GROSSESSE.	AGE DU SUJET.	SYSTÈME MUSCULAIRE.	CARBONE brûlé en une heure.
3 mois	42 ans.	Bien développé.	7,8
5 —	32	Bien développé.	8,1
7 — 1/2.	18	Faible.	7,5
8 — 1/2.	22	Bien développé.	8,4

SEXE MASCULIN.

ÉPOQUE DE LA VIE.	AGE DU SUJET.	SYSTÈME MUSCULAIRE.	CARBONE brûlé en une heure.
De 8 à 15 ans. . . .	8 ans.	Moyen.	5,0
	10	Bien développé.	6,8
	11	Bien développé	7,6
	12	Moyen.	7,4
	12	Très développé.	8,3
	14	Moyen.	8,2
	15	Moyen.	8,7
De 15 à 20 ans . . .	16 1/2	Bien développé.	10,2
	17	Bien développé.	10,2
	18	Bien développé.	11,1
	19	Bien développé.	11,2
	20	Bien développé.	11,2
De 20 à 30 ans. . .	24	Moyen.	10,8 11,4
	24	Moyen.	11,6
	26	Extrêmement développé .	14,1 14,1
	26	Moyen.	11,0
	27	Bien développé.	11,8
	28	Bien développé.	12,4
De 30 à 40 ans. . .	31	Bien développé.	11,3 10,9 11,3
	32	Bien développé	11,5 10,7 10,8 10,4
	33	Moyen.	10,6 10,5 11,2
	37	Moyen	10,7
	40	Très développé.	12,1
De 40 à 50 ans. . .	41	Moyen.	10,4 8,6
	45	Très grêle.	8,5 8,8 8,7
	48	Bien développé.	10,5
	50	Bien développé.	10,7
De 50 à 60 ans. . .	51	Moyen.	10,1
	54	Très développé.	10,6
	59	Moyen.	10,0
	60	Extrêmement développé .	13,6
De 60 à 70 ans. . .	63	Extrêmement développé .	12,4
	64	Faible.	8,7
	68	Moyen	9,6
De 70 à 102 ans . .	76	Faible.	6,0
	92	Extrêmement développé .	8,8
	102	Atrophié par l'âge . . .	5,9

SEXE FÉMININ.

ÉPOQUE DE LA VIE.	AGE DU SUJET.	SYSTÈME MUSCULAIRE.	CARBONE brûlé en une heure.
		1° *Avant l'apparition des règles.*	
De 10 à 15 ans. . .	10 ans.	Bien développé.	6,0
	11	Bien développé.	6,2
	13	Médiocre.	6,3
	15 1/5	Très développé.	7,1
		2° *Pendant la période menstruelle.*	
De 15 à 45 ans. . .	15 1/2	Moyen.	6,3
	19	Très développé.	7,0
	22	Bien développé.	6,7
	26	Faible.	6,0
	26	Moyen.	6,3
	32	Moyen.	6,2
	45	Moyen.	6,2
		3° *Après la suppression des règles.*	
De 38 à 82 ans. . .	38	Moyen.	7,8
	42	Bien développé.	8,3
	43	Très développé.	8,6
	44	Très développé.	9,9
	49	Moyen.	7,4
	52	Moyen.	7,5
	56	Moyen.	7,1
	63	Moyen.	6,9
	66	Moyen.	6,8
	76	Très développé.	6,6
	82	Moyen.	6,0

DE LA GROSSESSE.

ÉPOQUE DE LA GROSSESSE.	AGE DU SUJET.	SYSTÈME MUSCULAIRE.	CARBONE brûlé en une heure.
3 mois	42 ans.	Bien développé.	7,8
5 —	32	Bien développé.	8,4
7 — 1/2.	18	Faible.	7,5
8 — 1/2.	22	Bien développé.	8,4

§ V. Matières de l'expectoration (crachats).

Les matières qui constituent les crachats sont de plusieurs espèces, et l'étude que nous avons faite plus haut du mucus et de ses altérations nous facilitera considérablement celle des divers produits d'expectoration.

Les parties qui constituent les crachats sont :

1° La salive, que nous avons étudiée plus haut, et, en particulier, la salive mixte.

2° Des grumeaux blanchâtres provenant de la sécrétion exagérée des amygdales. L'examen de ces grumeaux les montre constitués par du mucus morbide contenant une certaine quantité de matières grasses, comme suifeuses, agglomérant le mucus, l'épithélium et les globules muqueux.

3° Le mucus normal.

4° Le mucus morbide.

5° Le mucus purulent.

Nous avons déjà étudié avec soin les caractères de ces trois mucus.

6° Le sang.

Nous éliminons tout de suite le sang pur et les hémorrhagies bronchiques et pulmonaires, pour ne nous occuper que du sang combiné molécule à molécule avec d'autres matières, et constituant la base de certains crachats, comme les crachats rouillés de la pneumonie.

7° Le pus en nature.

8° La matière gangréneuse.

9° La matière tuberculeuse.

10° La matière charbonneuse.

11° Les fausses membranes.

La combinaison de ces diverses matières donne naissance à plusieurs variétés de crachats que nous allons maintenant examiner.

1° *Crachats formés par du mucus pur.* — Cette variété de crachats est rare : on la constate au début des bronchites aiguës ; on la trouve encore dans des cas d'emphysème non compliqué

de bronchite d'une certaine intensité. Dans ces cas d'emphysème le mucus est battu avec l'air, et il a pour caractère d'être spumeux. On doit donc admettre deux variétés de crachats muqueux simples : les crachats peu aérés et les crachats écumeux. La plupart du temps ces crachats sont mélangés de salive mixte. Nous renvoyons à l'étude du mucus en général (page 426) pour les caractères physiques et chimiques de cette variété de crachats.

2° *Crachats formés par du mucus morbide.* — La composition de ces crachats est celle qui a été donnée dans le tableau relatif au mucus morbide (pages 432 et suivantes).

Les caractères physiques sont les suivants : Les crachats sont plus ou moins abondants, épais, visqueux et d'une certaine consistance. Ils peuvent présenter des couleurs variables, tantôt blanchâtres, jaunâtres ou verdâtres. Ces trois nuances correspondent à des quantités plus ou moins considérables de globules de pus. Plus ces derniers sont abondants, plus la nuance des crachats est d'un jaune verdâtre foncé.

3° *Crachats formés par du mucus purulent ou du pus pur.* — Nous avons dû réunir ces deux variétés, car il est rare qu'une certaine quantité de mucus normal, de mucus morbide ou de mucine, ne soit venue se joindre au pus.

Ces crachats se montrent dans les circonstances suivantes :

Les abcès du poumon (maladie rare, mais qui enfin peut exister). Quand un abcès s'ouvre dans les bronches, le pus peut être pur et contenir à peine quelques traces de mucus.

Quand il existe une caverne et que la matière tuberculeuse est en partie évacuée, les parois de cette caverne deviennent le siége d'une sécrétion purulente plus ou moins abondante.

Les crachats auxquels on donne le nom de crachats nummulaires sont une variété de ces crachats purulents. On s'explique de la manière suivante leur formation. Une certaine quantité de pus, une masse arrondie de ce liquide, sort d'un seul coup d'une anfractuosité de la caverne. Cette petite proportion de pus est homogène, elle tend à être éliminée et à être expectorée en masse sans perdre son homogénéité; elle s'entoure

dans son trajet de mucus semi-transparent qui lui forme une enveloppe globuleuse, et ce n'est qu'en retombant dans le vase destiné à le recevoir que le crachat s'aplatit et présente au centre la masse de pus entourée de mucus semi-transparent.

Ces crachats n'indiquent pas nécessairement la présence du pus dans les poumons. Il arrive souvent que dans certaines bronchites, et en particulier à la suite des rougeoles, on voit des crachats semblables ou plutôt analogues, car la similitude n'existe pas, dus à la formation du muco-pus sous forme globulaire dans les vésicules pulmonaires, et qui, chemin faisant, s'entourent de mucosités transparentes ou même de mucus salivaire.

4° *Crachats rouillés.* — Les crachats rouillés, caractéristiques du premier degré de la pneumonie, sont constitués par un mélange de mucus bronchique, de sérosité du sang, de globules et d'un peu de fibrine. Le microscope y démontre de nombreuses cellules épithéliales, des globules muqueux et des globules sanguins. La coloration est d'autant plus rouge que les globules sanguins sont plus nombreux. La viscosité qui caractérise de tels crachats est due à la présence de ces éléments du sang, et spécialement de la petite quantité de fibrine qui éprouve une semi-coagulation que nous pouvons appeler gélatineuse, comme cela a lieu dans la sérosité des vésicatoires, qui se prend en masse.

Il est une variété de crachats rouillés, plus particulièrement propre au deuxième degré de la pneumonie (hépatisation), et qui ne diffère des précédents que par leur teinte jus d'abricot et par une viscosité un peu plus grande. Malgré l'absence de la nuance rouge, ces crachats rentrent tout à fait dans les précédents. Le microscope y démontre un grand nombre de globules sanguins, et l'analyse y découvre tous les éléments du sang. Leur viscosité s'explique de la même manière que celle des crachats rouillés proprement dits. Dans ces deux aspects de crachats M. Gubler prétend qu'on découvre facilement de très petits caillots sanguins; nous n'avons pu vérifier son assertion.

5° *Crachats jus de pruneaux.* — Ces crachats sont en général ténus, peu visqueux et mêlés de stries grisâtres. La comparai-

son avec du jus de pruneaux n'est pas très exacte, car leur nuance n'est pas aussi rougeâtre.

Quoi qu'il en soit, ces crachats, qui annoncent le troisième degré de la pneumonie (hépatisation grise ou infiltration purulente), sont d'abord loin d'être constants, et quand ils existent, on y trouve peu de mucus, un peu de sang et un liquide séro-purulent, c'est à-dire un liquide albumineux tenant en dissolution un grand nombre de globules de pus.

Les crachats de ce degré de la pneumonie peuvent être simplement et complétement purulents.

6° *Crachats gangréneux.* — Ce sont des crachats mucoso-purulents présentant une teinte grisâtre et une viscosité un peu moins forte que celle du muco-pus proprement dit et une odeur fétide caractéristique.

L'analyse y démontre comme base du muco-pus dû aux bronches voisines enflammées : une certaine quantité de pus mélangé se traduisant par des globules de pus ; quelques globules sanguins et leur détritus organique amorphe ; enfin, des globules graisseux, en général assez volumineux. Tous ces éléments organiques se reconnaissent très bien par l'inspection microscopique.

7° *Crachats tuberculeux.* — Les crachats tuberculeux sont tout simplement des crachats mucoso-purulents ou nummulaires, dans lesquels on trouve quelques grumeaux blanchâtres, peu consistants et comme caséeux, que l'on regarde comme des fragments de matières tuberculeuses. C'est une question que nous discuterons en nous occupant de l'analyse chimique et de l'examen microscopique du tubercule. Hâtons-nous de dire cependant qu'on admet que telle est leur nature en s'appuyant plutôt sur les signes stéthoscopiques et les phénomènes généraux de la maladie que sur la constatation par la chimie et le microscope de la nature tuberculeuse des fragments.

8° *Crachats pseudo-membraneux.* — Les crachats pseudo-membraneux sont caractérisés par la présence de fragments de fausses membranes aplatis, blanchâtres, peu consistants cepen-

dant, et entourés de mucus purulent, en quantité plus ou moins considérable. La nature des accidents qui accompagnent l'expectoration de tels crachats contribue autant à les faire reconnaître que leur examen même.

9° *Crachats de matières charbonneuses.* — On observe quelquefois des crachats gris noirâtre, bleuâtres ou même noirs. Les expériences de Christison, Graham, Grégory, ont démontré que cette matière était le résultat de la décomposition mécanique de la poussière du charbon. Aussi ceux chez qui on les observe sont des individus qui, comme les charbonniers, sont journellement ou accidentellement exposés à la fumée des lampes, de la houille, du gaz ou à la poussière du charbon. Ce phénomène s'observe constamment chez les individus employés dans l'intérieur des mines de houille; et, fait fort remarquable, il nous a été affirmé, il y a quelques mois, par le médecin de la compagnie des mines d'Anzin, que ce phénomène se présente encore plusieurs années après la cessation de tout travail à l'intérieur des galeries.

On peut quelquefois confondre avec cette matière les crachats provenant du ramollissement de la matière mélanoïque noire du poumon.

§ VI. Sécrétions de l'estomac.

La membrane muqueuse de l'estomac fournit deux sécrétions bien distinctes l'une de l'autre. La première se produit quand on est à jeun, quand l'estomac est vide et que le travail de la digestion ne s'accomplit pas. La deuxième est le suc gastrique, qui n'est sécrété que lorsque des aliments sont introduits dans l'estomac.

1° Sécrétion de l'estomac à jeun.

Mucus stomacal. — Un fait bien singulier, que nous devons signaler tout d'abord, c'est que la surface même de la membrane muqueuse de l'estomac est acide; c'est un fait admis depuis longtemps et que M. Bernard a confirmé par ses expériences. Eh bien, malgré cette acidité de la surface libre de la

membrane muqueuse, le liquide sécrété par cette membrane est neutre ou alcalin.

Ce liquide est constitué à peu près complétement par du mucus.

Ce mucus est d'un blanc grisâtre, visqueux, consistant et filant entre les doigts. Examiné au microscope, il offre, suivant Weber, des grumeaux de 0,0013 à 0,0020 de ligne de diamètre, susceptibles de se diviser en granulations plus petites encore et que Krauw estime de 0,008 à 0,0012 de ligne. On y trouve aussi des cellules épithéliales. Ce mucus jouit de la propriété de mousser par l'agitation. Exposé à l'air, il perd son eau, se dessèche et laisse une couche cassante, transparente, un peu brillante et assez semblable à de la gomme. Il se mêle à l'eau qu'il absorbe et qui le gonfle sans le dissoudre.

Il est précipitable par l'acétate de plomb, incoagulable par la chaleur et l'acide nitrique, coagulable par l'alcool, insoluble dans l'acide acétique.

Le mucus stomacal peut augmenter dans certaines circonstances, sans toutefois s'altérer dans sa composition. Cette augmentation de proportion du mucus a donné carrière à l'imagination des médecins, et l'on en a fait très longtemps le caractère de l'état saburral, auquel on donna plus tard le nom d'embarras gastrique.

L'embarras gastrique est une maladie caractérisée par un trouble fonctionnel de l'estomac, et, sympathiquement, par quelques phénomènes généraux; mais rien ne prouve que son caractère anatomo-pathologique constant soit l'augmentation de proportion du mucus stomacal.

Cette augmentation caractérise la maladie à laquelle on a plus particulièrement donné le nom de *gastrorrhée*, et dans laquelle la membrane muqueuse de l'estomac sécrétant une quantité anormale de mucus, il en résulte des rapports aqueux (des eaux dans la bouche, comme disent les malades) et un état de langueur dans les digestions, état probablement dû à ce que cette quantité de mucus, étendant le suc gastrique sécrété à l'instant de la digestion, diminue sa concentration, et par con-

séquent son activité. De là cet alanguissement des fonctions digestives. Ajoutons que très souvent il y a en même temps augmentation de la sécrétion gazeuse.

La connaissance de cette maladie explique bien le mode d'action et la réussite du traitement par les vomitifs. Ces médicaments, non seulement évacuent la quantité anormale de mucus, mais encore modifient l'état de la membrane muqueuse et changent son mode de sécrétion.

2° Sécrétion de l'estomac pendant la digestion.

Suc gastrique. — Le suc gastrique est une sécrétion intermittente de l'estomac qui ne se produit que lorsque des aliments sont introduits dans ce viscère.

Le suc gastrique est un liquide parfaitement connu aujourd'hui, grâce aux nombreux travaux des physiologistes modernes. Nous allons exposer aussi brièvement que possible l'état de la science à ce sujet.

Le suc gastrique est acide. Malgré les controverses auxquelles ce fait a donné lieu, il est maintenant prouvé d'une manière incontestable.

La nature de l'acide a été l'objet de bien des discussions. Prout, Tiedemann et Gmelin ont admis que c'était de l'acide chlorhydrique. Ces deux derniers auteurs ont également trouvé de l'acide acétique, mais ils ne lui ont pas accordé autant d'importance qu'à l'acide chlorhydrique. Chevreul, Leuret et Lassaigne, et plus tard MM. Bernard et Barreswil, se sont prononcés pour l'existence de l'acide lactique M. Blondlot a pensé que c'était le biphosphate de chaux qui donnait le caractère acide au suc gastrique.

M. Bérard, dans son *Cours de physiologie*, après avoir discuté avec une grande lucidité la nature de l'acide qui existe dans le suc gastrique, arrive, par voie d'exclusion, à admettre que cet acide est l'acide lactique.

Le suc gastrique contient d'autres éléments chimiques.

Tiedemann et Gmelin y ont signalé :

Du carbonate de chaux ;

Du phosphate de chaux ;

Du chlorure de sodium et de calcium ;

Du chlorhydrate d'ammoniaque ;

De l'acétate de soude ;

De l'osmazôme ;

De la matière salivaire ;

Un peu d'albumine, et quelques autres matières organiques mal déterminées.

Suivant MM. Leuret et Lassaigne, le suc gastrique contient, outre l'acide lactique, 98 parties sur 100 d'eau ;

Du chlorhydrate d'ammoniaque ;

Du chlorure de sodium ;

Du phosphate de chaux ;

Du mucus et une matière animale soluble dans l'eau.

M. Blondlot a donné le tableau suivant de ses analyses :

Eau.		99
Matière organique.	Phosphate acide de chaux.	1
	Phosphate d'ammoniaque.	
	Chlorure de calcium	
	Principe aromatique.	
	Mucus	
	Matière particulière	
Total.		100

Plus tard, on y a découvert une matière organique particulière, à laquelle on a donné le nom de *pepsine* ou de *gastérase*, et dont nous allons maintenant faire l'histoire.

D'après MM. Robin et Verdeil, la pepsine est peu soluble dans l'eau ; assez semblable à de l'albumine, coagulable à 100 degrés et ne produisant pas de combinaison insoluble avec le cyanoferrure de potassium. L'alcool anhydre la précipite. Elle est soluble dans une grande quantité d'eau, surtout si cette eau est acide. L'ébullition fait perdre à ses dissolutions la propriété dissolvante sur le blanc d'œuf qu'elle avait auparavant.

Les sulfates, acétates et chlorures métalliques la précipitent. On la sépare facilement des acétates par l'acide chlorhydri-

que ; elle reste alors combinée avec un peu d'acide, et prend le nom d'*acétate de pepsine*, lequel, dissous dans 6000 fois son poids d'eau, jouit lui-même de la propriété de dissoudre le blanc d'œuf cuit.

L'eau de lavage de l'estomac est incolore, un peu visqueuse ; elle dissout rapidement le blanc d'œuf cuit, quand elle a été préalablement rendue acide par l'addition d'un peu d'acide chlorhydrique.

D'après M. Bernard, les matières ne sont pas dissoutes dans l'estomac ; elles sont seulement gonflées par le mélange du suc gastrique, et ce n'est que plus bas, dans l'intestin grêle, que, sous l'influence de la bile, les matières azotées, fibres musculaires, etc., etc., sont réellement liquéfiées. Jusque-là elles étaient seulement gonflées, un peu plus transparentes, mais non dissoutes.

Il est bien avéré, d'après les derniers travaux de M. Bernard, que ce n'est pas le suc gastrique qui fait la liquéfaction des substances, et que son acide en opère seul le gonflement et le ramollissement. C'est peut-être alors cette matière organique particulière, ou bien le mucus stomacal propre au suc gastrique, qui opère cette dissolution dans l'intestin grêle.

Quant au produit appelé *pepsine* par les auteurs, ce n'est pas, suivant MM. Robin et Verdeil, une substance à part, un principe immédiat ; c'est un produit d'altération des substances azotées des parois stomacales. On savait du reste, d'après Burdach, que l'on obtient un gonflement semblable des matières azotées avec des morceaux de trachée, de poumons, de foie, de tissu cellulaire, etc., mais qu'on n'obtient pas de liquéfaction.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer sembleraient donc prouver qu'il n'y a pas dans le suc gastrique un acide qui gonfle les matières azotées, et une substance animale particulière, la pepsine, qui les dissout.

La prétendue pepsine a été décrite par Schwann, qui le premier avait donné le moyen de la préparer. Vogel a également indiqué un mode d'extraction de la pepsine. M. Payen l'a nommée *gastérase*. M. Deschamps (d'Avallon) l'appelle *chimosine*.

L'existence de cette matière étant encore niée, nous ne croyons pas devoir donner les procédés qui ont été successivement indiqués pour sa préparation.

D'après l'histoire du suc gastrique, telle que nous venons de la tracer, il est facile de voir que, malgré les expériences si curieuses faites récemment sur la digestion, on est encore très peu avancé relativement à l'histoire chimique de ce liquide.

Si la science a fait si peu de progrès relativement à la composition normale du suc gastrique, nous devons en savoir beaucoup moins encore sur ses altérations pathologiques. Nous dirons donc qu'on ignore complétement les altérations possibles du suc gastrique.

Le suc gastrique peut-il augmenter pathologiquement de quantité, et devenir la partie constituante des vomissements? Cette opinion est celle de beaucoup de médecins ; et cependant rien n'est plus erroné. En dehors du temps de la digestion, le suc gastrique n'est pas sécrété par la muqueuse de l'estomac ; par conséquent il ne peut s'accumuler dans ce viscère et être rejeté par le vomissement. Il n'y a qu'une circonstance où l'on puisse trouver du suc gastrique dans la matière des vomissements, c'est lorsque ces derniers sont la conséquence d'indigestions et se produisent pendant l'acte digestif lui-même. Alors on trouve un mélange d'aliments intacts, d'aliments à demi digérés et de suc gastrique. En dehors de ces cas il n'y a pas de vomissements de suc gastrique.

Il existe cependant quelquefois des régurgitations de sucs acides dans la bouche, et parfois même des vomissements survenant à jeun et donnant la saveur et la réaction acide. En pareil cas, ce n'est pas du suc gastrique, mais le produit de mauvaises digestions qui ont donné naissance à une espèce de fermentation acide.

§ VII. Vomissements.

Avant d'étudier les diverses formes de vomissements, nous allons passer en revue chacune des matières organiques qui peuvent les constituer. Nous verrons ensuite comment ces

matières peuvent se réunir, se grouper, de manière à former les différentes espèces de vomissements.

Les matières que l'on peut trouver dans les vomissements sont :

1° *Les aliments intacts ou à demi digérés*, comme cela a lieu dans les indigestions, dans certains cas d'oblitération intestinale, de cancer avec obstacle au pylore....

2° *Les boissons*, lorsque toutefois le vomissement suit de près leur ingestion : car elles sont très rapidement absorbées.

3° *Le mucus stomacal* avec les caractères que nous lui avons assignés plus haut.

4° *Le suc gastrique* (acide lactique et pepsine), quand le vomissement a lieu pendant l'accomplissement du travail digestif.

5° L'*albumine*, comme cela se présente dans un certain nombre de vomissements des cholériques.

6° *Le chlorure de sodium*, qui existe à peu près dans tous les vomissements, en particulier dans ceux des cholériques.

7° *Le sang*. — Lorsque le sang est en assez grande quantité, il est rendu en nature. Il est, en général, noir, grumeleux, et personne ne saurait en méconnaître les caractères, même à l'œil nu.

Lorsque le sang est fourni par les parois de l'estomac et qu'il est sécrété molécule à molécule, en quelque sorte ; lorsqu'il est en petite quantité, ou bien enfin lorsqu'il séjourne longtemps dans l'estomac, il subit des modifications spéciales qui ont été très bien étudiées dans ces derniers temps. Le liquide contenant le sang devient d'abord brun, puis brun noirâtre, enfin noirâtre et semblable à de la suie délayée. Personne ne peut maintenant contester que ces vomissements noirs ne soient dus à une altération spéciale du sang. Voyons maintenant les modifications que ce liquide a subies.

Le sang existant dans l'estomac (quelle que soit la cause qui l'ait amené) ne tarde pas à déterminer une véritable digestion. Le suc gastrique est sécrété, et l'acide gastrique fait éprouver au sang les modifications suivantes : Les matières

insolubles du sang sont en partie dissoutes et l'hématine des globules, sous l'influence de l'acide, devient d'un brun noir. L'examen de ce liquide noirâtre montre au microscope de nombreuses particules organiques amorphes, des globules du sang rarement intacts, presque tous irréguliers et déchiquetés.

L'analyse chimique démontre que ce liquide est albumineux, coagulable par la chaleur et l'acide nitrique. Sa réaction varie, tantôt neutre, tantôt acide, tantôt alcaline, suivant l'instant où on l'examine, et suivant que la digestion de ce sang est plus ou moins avancée.

Les sources d'où provient le sang sont variables Quelquefois il suinte de la muqueuse saine. Ce cas d'hémorrhagie essentielle est très rare, il est même nié par beaucoup de médecins, et c'est encore une question qui n'est pas décidée d'une manière positive. D'autres fois il s'écoule d'un estomac, siége d'une gastrite aiguë ou chronique; d'un ulcère chronique simple de l'estomac; d'un cancer, soit au début en vertu d'une irritation chronique de la muqueuse stomacale non ulcérée, soit plus tard, quand la tumeur cancéreuse est ulcérée. On voit encore le sang paraître à la suite de l'ouverture d'un anévrisme dans l'estomac; à la suite d'un obstacle mécanique à la circulation, comme dans les maladies organiques du cœur, la cirrhose du foie, dans certaines maladies générales caractérisées, soit par une diminution de proportion de la fibrine du sang, soit par une augmentation de la soude qu'il renferme : ainsi, dans certaines fièvres typhoïdes, certaines varioles, la fièvre jaune, le scorbut aigu ou chronique.

Il existe beaucoup d'autres causes encore, mais nous nous bornons à citer les principales.

8° *La bile*, ou quelques uns de ses éléments, constituent souvent la matière des vomissements. Pour qu'il en soit ainsi, il faut nécessairement que la bile, en vertu d'un mouvement antipéristaltique du duodénum, pénètre dans l'orifice pylorique et remonte dans ce viscère. Or un tel phénomène, tout singulier qu'il paraît, n'en est pas moins très fréquent. Dans toutes les variétés de vomissements on peut trouver un peu de bile; mais

il y a des circonstances spéciales qui produisent d'une manière plus certaine et plus constante les vomissements bilieux. Ces circonstances sont : l'ictère, — l'état bilieux général, — les fièvres bilieuses, — les péritonites, — l'hépatite aiguë et chronique, — les calculs biliaires; c'est-à-dire les cas dans lesquels il y a rétention du cours de la bile, augmentation de sécrétion de la bile (flux biliaire) et irritation du foie par inflammation directe de cet organe ou de la membrane séreuse avec laquelle il est en rapport.

9° *La sérosité albumineuse.* — Comme cela peut arriver dans quelques cas de tumeur enkystée, de kystes hydatiques s'ouvrant accidentellement dans l'estomac.

10° *Le pus.* — Le pus se rencontre quelquefois dans la matière des vomissements. Il traduit son existence par la présence des globules caractéristiques que le microscope permet d'y reconnaître. Les caractères physiques du liquide peuvent déjà faire soupçonner son existence. Les sources du pus, en pareilles circonstances, du reste peu fréquentes, sont : l'inflammation toxique de la membrane muqueuse de l'estomac, — l'ulcération de cette membrane. Le pus peut provenir d'un cancer ulcéré, de l'ouverture d'un abcès dans l'estomac : c'est ainsi qu'on a cité des cas d'abcès du foie, des reins, des péritonites circonscrites, des épanchements pleurétiques purulents qui ont amené le passage d'une certaine quantité de pus dans la matière des vomissements. Il peut encore se faire que ce pus provienne d'une source toute différente, c'est-à-dire qu'il ait été avalé. Ainsi il peut venir de la bouche, du pharynx, du larynx, des bronches. C'est ainsi que chez les enfants, en particulier, les crachats sont avalés et peuvent se retrouver dans les vomissements.

11° *Le suc cancéreux.* — Ses caractères ne sont pas assez nets, assez tranchés pour qu'on puisse annoncer *à priori* que les vomissements en contiennent. Cependant la présence de cellules cancéreuses, en tant toutefois qu'on s'accorde à ce sujet, peut être reconnue par le microscope.

Ces matières diverses peuvent donner naissance à plusieurs

variétés de vomissements, qui même ont reçu, pour la plupart, des noms particuliers.

a. *Vomissements muqueux.* — Ils sont à peu près exclusivement constitués par du mucus, quelquefois un peu colorés en jaune, en un mot par une petite quantité de bile.

Ces vomissements sont fréquents. La plupart des vomissements nerveux sont de cette nature : ainsi ceux qui sont déterminés par une émotion, une passion vive, un sentiment de dégoût.

b. *Vomissements de matières alimentaires.* — Ils se produisent quand les vomissements, qu'elle qu'en soit la cause, ont lieu pendant que le travail digestif s'accomplit. Cependant il y a des exemples assez nombreux de vomissements ayant lieu pendant cet acte et dans lesquels il n'y a que des matières muqueuses rendues. Tel est, par exemple, ce qui se passe dans certains cas de gastralgie, dans certains cancers.

c. *Vomissements bilieux.* — Souvent ils sont constitués par de la bile pure, presque toujours ils sont mélangés d'une certaine quantité de mucus.

d. *Vomissements de sang.* — Lorsque le sang a été rendu depuis peu, les caractères du vomissement permettent de reconnaître facilement la nature de ce liquide.

e. *Vomissements noirs.* — Ils sont constitués par du sang en partie digéré, en partie altéré. Nous avons expliqué la cause et la nature de cette altération, il est inutile d'y revenir.

f. *Vomissements albumineux.* — Ce sont ceux qui ont lieu dans le choléra, nous allons dans un instant en tracer l'histoire.

g. *Vomissements purulents.* — Ce sont ceux qui contiennent une quantité de pus assez notable pour que les caractères extérieurs soient bien tranchés. Il faut faire une classe à part d'une variété de vomissements purulents dus à ce que les matières rejetées par l'estomac contiennent en suspension des crachats avalés par les malades.

Nous allons maintenant passer en revue les analyses des vomissements dans quelques maladies spéciales.

missements peu éloignés du début. Comparée à la somme des matières tenues en dissolution, desséchée et mise en regard des résultats connus déjà pour le sérum du sang, cette albumine y est proportionnellement beaucoup moins abondante.

Le chlorure de sodium s'est trouvé en très forte proportion dans les vomissements des cholériques; sa quantité a varié de 2^{gr},35 à 8^{gr},24, ce qui est considérable si on le compare au poids total des matières tenues en dissolution. En rapprochant, d'un autre côté, ce résultat à la proportion du chlorure de sodium qui existe normalement dans le sérum du sang, on trouve qu'il y en a à peu près trois fois moins dans ce dernier liquide. Cette comparaison est, du reste, d'autant plus nécessaire que la quantité d'eau contenue dans les vomissements ou les déjections varie beaucoup et est en rapport avec la quantité de boissons données au malade (1), et que la somme des matières solides tenues en suspension ou en dissolution est la seule chose importante à considérer.

Cette quantité assez considérable du chlorure de sodium est un des résultats les plus importants de nos analyses.

En résumé, l'analyse des six vomissements permet de considérer ce liquide morbide comme constitué par du sérum du sang étendu d'une quantité d'eau variable et en général très considérable, au milieu duquel nage de l'albumine coagulée dont les fragments sont unis par du mucus, et dans lequel se trouve une proportion relativement considérable de chlorure de sodium.

2° Vomissements dans la péritonite.

Simon a analysé les vomissements dans un cas de péritonite. Ils étaient composés, sur 1000 parties, de :

Eau	971,0
Parties solides	29,0
Graisses	4,0

(1) Il est utile de savoir que les malades dont nous avons recueilli les vomissements ne prenaient pour boisson que de la glace et de l'eau de Seltz.

Acide bilifellinique (1), extrait alcoolique et pigment biliaire.	1,5
Extrait alcoolique avec un peu d'acide bilifellinique. . . .	11,4
Albuminate de soude.	5,4
Mucus et albumine.	5,8

Heller (2) a analysé les vomissements verts d'une jeune femme de vingt ans, atteinte de péritonite. La liqueur était acide et ne contenait cependant ni acide chlorhydrique, ni acide acétique. Sa densité était de 1006, elle ne contenait pas d'albumine. Sa composition sur 1000 était :

Eau.	990,50
Parties solides.	9,50
Graisses.	0,24
Extrait aqueux.	1,30
Biliverdine, avec un peu de bilifulvine et une trace d'extrait alcoolique	5,38
Sels fixes	3,75

Les sels fixes étaient des chlorures de sodium et de calcium combinés avec une petite quantité de phosphate de soude, de sulfate de potasse et de phosphates terreux.

§ VIII. Sécrétions des intestins.

Sous ce titre nous étudierons successivement :

1° Le *mucus intestinal*.

2° Les *déjections* ou *matières fécales*.

3° Les *concrétions intestinales*.

4° Les *gaz intestinaux*.

1° Mucus intestinal.

Le mucus sécrété par les glandules de l'intestin ne diffère pas sensiblement du mucus de l'estomac; il est seulement un peu plus abondant. Sa quantité varie suivant une foule de circon-

(1) Berzelius décrit, sous le nom d'acide bilifellinique, un composé de biline (choléate et cholate de soude) et d'acide fellinique. Ce dernier étant un produit artificiel résultant de l'action de l'acide chlorhydrique sur la bile et se produisant avant la dyslysine.

(2) *Archiv.*, vol. I, p. 226.

stances, et, dans certains cas pathologiques, il est susceptible de s'accumuler dans l'intestin.

Le mucus intestinal est, en général, neutre ; quelquefois légèrement alcalin. Suivant Schultz, il est acide dans l'intestin grêle, et alcalin dans le rectum. Il est constitué presque exclusivement par la substance appelée *mucosine* ou *mucine*. Il est blanc grisâtre, semi-transparent, visqueux comme celui de l'estomac, et offre, suivant Weber, des grumeaux de 0,0013 à 0,0020 de ligne de diamètre, susceptibles de se diviser en granulations plus petites encore, et d'un diamètre de 0,008 à 0,0012 de ligne, suivant Krauw.

L'action des réactifs est la même que sur le mucus de l'estomac. Lavé plusieurs fois avec de l'eau distillée, et desséché, il perd la propriété de devenir muqueux lorsqu'on y ajoute de l'eau, à moins que celle-ci ne soit additionnée d'une petite proportion d'alcali.

2° Matières fécales (excréments).

Les matières fécales sont le résidu de la digestion. Elles constituent une masse semi-solide, pulpeuse, odorante, et d'une couleur plus ou moins foncée, suivant la nature des aliments. Cette masse est tantôt homogène, tantôt de consistance variable. Considérée d'une manière générale, elle est constituée : du résidu des aliments digérés, de fragments d'aliments intacts, de mucus et des résidus biliaires et pancréatiques.

La nature des excréments varie selon l'âge, le sexe, la constitution, le tempérament, le genre de nourriture, le climat. C'est une étude que nous ne pouvons faire ici, et qui, du reste, offrirait peu d'intérêt.

La quantité d'excréments évacués est à peu près de 200 grammes dans vingt quatre heures. Ils sont, en général, les 0,06 à 0,10 des substances ingérées. Calculée en onces, d'après plusieurs expérimentateurs, cette quantité est, relativement aux aliments et aux boissons (1) : de 8 : 91 = 1 : 11 (Gorter);

(1) Lhéritier, *Traité de chimie pathologique*, p. 369 et 370.

de 6 à 7 : 80 = 1 : 11 à 13 (Hartmann); de 5 1/2 : 86 = 1 : 15 dans la jeunesse, et de 3 1/2 : 58 = 1 : 16 dans l'âge avancé; de 3 1/2 : 67 = 1 : 18 (Home); enfin, de 5 : 91 = 1 : 18 en hiver, et de 4 1/2 : 90 = 1 : 20 en été (Dalton). La proportion aux aliments est d'environ 1 : 7, ou 1 : 8; de sorte qu'il passe 0,85 ou 0,87 de ces dernières dans le sang.

Les matières fécales sont acides, suivant Vauquelin; alcalines, d'après Schultz et Berzelius.

Aucune autre analyse quantitative des excréments n'a été faite depuis celle de Berzelius, en 1804. Nous ne décrirons pas le procédé long et compliqué qu'il mit en usage; nous allons seulement donner les résultats :

Eau	733,0
Parties solides	267,0
Bile	9,0
Albumine	9,0
Matière extractive particulière	27,0
Sels	12,0
Résidu d'aliments insolubles	70,0
Matière animale particulière	140,0

Les sels étaient constitués ainsi qu'il suit :

Carbonate (lactate de soude)	3,5
Chlorure de sodium	4,0
Sulfate de soude	2,0
Phosphate de magnésie	2,0
Phosphate de chaux	4,0

Enkerlin a fait de nombreuses expériences sur les sels contenus dans les excréments humains. Voici les analyses d'excréments d'apparence comme charnue à réaction alcaline.

Produit de l'incinération de ces excréments :

Phosphate de soude tribasique (un peu);
Chlorure de sodium;
Sulfates alcalins;
Phosphates de chaux et de magnésie (en abondance);
Carbonate et sulfate de chaux;
Phosphate de fer (traces).

Produit de l'extrait aqueux des mêmes excréments séché et incinéré :

Carbonates alcalins ;

Phosphates alcalins ;

Sulfates alcalins ;

Chlorure de sodium et phosphate terreux.

Reste de l'extrait aqueux dont on a séparé par l'alcool un extrait alcoolique séché et incinéré :

Phosphate de chaux et de magnésie ;

Sulfate de chaux ;

Traces de chlorure de sodium et phosphates alcalins.

Excréments d'un autre individu, également analysés par Enkerlin :

Chlorures de sodium et sulfates alcalins.	1,367	solubles dans l'eau.
Phosphate bibasique de soude.	2,633	
Phosphates de chaux et de magnésie. . .	80,372	insolubles dans l'eau.
Phosphate de fer.	2,090	
Sulfate de chaux.	4,530	
Silice	7,940	
Total. . .	98,932	

100 parties du résidu solide des excréments de ce même individu étaient composées ainsi qu'il suit :

Substance soluble dans l'éther (graisse jaune brun).	11,95
— dans l'alcool concentré.	10,74
— dans l'eau (matière résinoïde brune). . . .	11,61
Matière organique insoluble dans les précédentes dissolutions.	49,33
Sels solubles dans l'eau.	4,76
Sels insolubles dans l'eau.	11,61

A. Méconium.

Le méconium consiste en une masse épaisse, glutineuse, d'un gris noir, ayant l'odeur insipide de la sueur. Examiné au microscope, on y aperçoit un grand nombre de cellules d'épithélium et de nombreuses plaques rhomboïdales de cholestérine cristallisée. On y voit également une masse amorphe, grisâtre, que Simon indique comme formée par des corpuscules sanguins altérés.

Ce chimiste donne l'analyse suivante du méconium.

100 parties de méconium desséché ont fourni :

Cholestérine	16,0
Matière extractive et acide bilifellinique	14,0
Caséine	34,0
Acide bilifellinique et biline	6,0
Biliverdine et acide bilifellinique	4,0
Cellules, mucus, albumine	26,0

Le docteur Davy a analysé un certain nombre de méconiums provenant, soit d'enfants bien portants, soit d'enfants mort-nés (Simon). Ils étaient tous composés de nombreuses cellules d'épithélium, de globules muqueux et de corpuscules sanguins.

Voici le résultat de l'analyse du méconium rendu par un enfant bien portant immédiatement après sa naissance :

Eau	72,7
Mucus et écailles d'épithélium	23,6
Cholestérine et margarine	0,7
Matière de la bile, colorée et sapide, et oléine	3,0

B. De la diarrhée.

La diarrhée est un symptôme qui consiste dans l'excrétion de selles constituées par des matières fécales ramollies, liquides, ou par des produits de nouvelle formation également fluides. Nous allons, comme nous l'avons fait pour les vomissements, examiner successivement les matières diverses qui peuvent constituer les garderobes; nous les recomposerons ensuite, et nous verrons quelles sont les espèces de variétés que l'on peut admettre.

1° *Matières fécales simplement ramollies.* — Ce cas est certainement un des plus fréquents, et le plus grand nombre des diarrhées sont constituées de cette manière.

2° *Aliments incomplétement digérés.* — Cette circonstance se rencontre assez souvent. Il existe presque toujours une certaine quantité d'aliments non digérés dans la forme de diarrhée à laquelle on donne le nom de *lientérie*.

3° *Le mucus.* — Dans presque tous les cas de diarrhée, la

proportion de mucus est augmentée; mais, indépendamment de ces cas, il y en a dans lesquels le mucus seul, ou combiné avec quelque autre élément morbide, constitue toute la matière de la diarrhée.

Dans les cas de constipation opiniâtre, on voit souvent des matières dures, des cybales, être rendues en même temps qu'une masse plus ou moins considérable de mucus pur.

Dans les inflammations du côlon, les selles peuvent être constituées par du mucus à peu près pur; il n'en est pas ainsi dans les inflammations de l'intestin grêle : presque toujours alors elles sont mélangées de matière fécale qu'elles ont trouvée sur leur passage dans le cœcum, le côlon et le rectum.

Dans la dyssenterie, les selles sont constituées tantôt par du mucus sanguinolent, tantôt par du mucus pur. Le caractère sanguinolent du mucus, ou même le sang pur rendu en pareille circonstance, n'indiquent pas nécessairement l'existence d'ulcérations du côlon. La simple inflammation aiguë de la membrane muqueuse de cet intestin peut produire ce résultat.

4° *Le sang.* — Le sang est souvent mélangé aux matières fécales, et alors il peut provenir de sources bien différentes et de causes bien diverses. D'abord le sang peut être le symptôme d'un flux hémorrhoïdaire ou de tumeurs hémorrhoïdaires fluentes. Ce cas est un des plus fréquents; le sang est alors de couleur très foncée, noirâtre, presque toujours liquide et pur. S'il sort en même temps que les matières fécales, il n'est pas mélangé avec elles, il les entoure et les lubrifie; d'autres fois il est rendu pur et constitue seul la déjection.

Dans l'inflammation du côlon sans ulcération, le sang est ordinairement en petite quantité et presque toujours mêlé à une certaine proportion de mucus qu'il colore plus ou moins fortement.

Lorsqu'il existe des ulcérations, la quantité de sang varie beaucoup : tantôt faible et sous forme de filaments, tantôt très abondante, notamment lorsqu'un vaisseau d'un gros calibre a été atteint par les progrès de l'ulcération.

Dans le cancer du rectum et dans celui beaucoup plus rare

du côlon, le sang est pur, noirâtre, grumeleux et en général mélangé de peu de matières fécales.

Dans les maladies de l'intestin grêle, le sang est toujours beaucoup plus intimement uni aux matières fécales que dans les affections du gros intestin.

Là aussi il a des sources bien différentes.

Établissons d'abord qu'à moins que la quantité de sang ne soit très considérable, il forme, avec le mucus et les matières fécales qu'il contribue à ramollir, un mélange ou plutôt une purée plus ou moins épaisse de couleur marron, brun rougeâtre ou de teinte acajou qui ne permet pas de méconnaître la présence du sang. L'emploi du microscope pourrait du reste élucider la question en cas de doute.

Le sang peut provenir des intestins grêles dans les circonstances suivantes:

Comme constituant une hémorrhagie essentielle; ce cas est très rare.

Au début des fièvres typhoïdes, alors qu'il n'y a encore aucune ulcération, on voit quelquefois une hémorrhagie se produire en vertu de la même cause qui détermine les épistaxis. C'est surtout à une époque plus avancée, quand des ulcérations se développent, que les hémorrhagies se manifestent d'une manière plus fréquente.

Dans les ulcérations tuberculeuses des phthisiques, les hémorrhagies intestinales se montrent quelquefois, mais moins fréquemment que dans les cas de fièvre typhoïde.

Dans les cas d'altération toxique de cet intestin, les ulcérations, et par conséquent les hémorrhagies, peuvent encore se montrer.

Dans l'état scorbutique, dans la défibrination du sang, dans l'augmentation de proportion de la soude de ce liquide, on voit quelquefois des hémorrhagies intestinales se manifester.

D'autres fois enfin ces hémorrhagies ont pour source la rupture de tumeurs anévrismales dans les intestins.

Le sang peut venir également de l'estomac. En pareil cas il présente des caractères tout particuliers: il est en partie digéré,

proportion de mucus est a
de ces cas, il y en a dans l
avec quelque autre élément
tière de la diarrhée.

Dans les cas de constipa
matières dures, des cybales,
masse plus ou moins consi

Dans les inflammations
constituées par du mucus
dans les inflammations d
alors elles sont mélangées
sur leur passage dans le c

Dans la dyssenterie, le
mucus sanguinolent, tan
sanguinolent du mucus
reille circonstance, n'in
d'ulcérations du côlon.
membrane muqueuse d

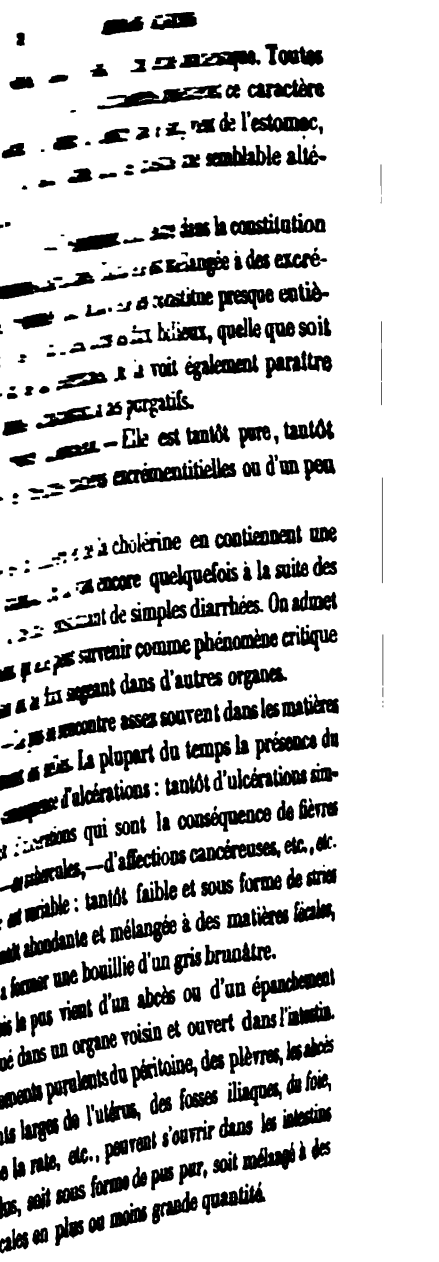
4° *Le sang.* — Le san
cales, et alors il peut pr
causes bien diverses. I
d'un flux hémorrhoïd
fluentes. Ce cas est un
couleur très foncée, no
S'il sort en même tem
mélangé avec elles, il l
il est rendu pur et con

Dans l'inflammation
ordinairement en peti
une certaine proportio
fortement.

Lorsqu'il existe des ul
coup : tantôt faible et s
dante, notamment lors
atteint par les progrès c

Dans le cancer du re

[illegible] Toutes
[illegible] ce caractère
[illegible] de l'estomac,
[illegible] semblable alté-



[illegible] dans la constitution
[illegible] mélangée à des excré-
[illegible] constitue presque entiè-
[illegible] bilieux, quelle que soit
[illegible] voit également paraître
[illegible] purgatifs.

[illegible] — Elle est tantôt pure, tantôt
[illegible] excrémentitielles ou d'un peu

[illegible] la cholérine en contiennent une
[illegible] encore quelquefois à la suite des
[illegible] de simples diarrhées. On admet
[illegible] survenir comme phénomène critique
[illegible] siégeant dans d'autres organes.

[illegible] rencontre assez souvent dans les matières
[illegible] La plupart du temps la présence du
[illegible] d'ulcérations : tantôt d'ulcérations sim-
[illegible] qui sont la conséquence de fièvres
[illegible] —d'affections cancéreuses, etc., etc.
[illegible] variable : tantôt faible et sous forme de stries
[illegible] abondante et mélangée à des matières fécales,
[illegible] à former une bouillie d'un gris brunâtre.

[illegible] le pus vient d'un abcès ou d'un épanchement
[illegible] situé dans un organe voisin et ouvert dans l'intestin.
Les épanchements purulents du péritoine, des plèvres, les abcès
des ligaments larges de l'utérus, des fosses iliaques, du foie,
des reins, de la rate, etc., peuvent s'ouvrir dans les intestins
et être rendus, soit sous forme de pus pur, soit mélangé à des
matières fécales en plus ou moins grande quantité.

C. Des formes de la diarrhée.

ons les formes suivantes :

simple. — Elle est due au simple ramollissement
cales plus ou moins fortement colorées.

mélangée de matières alimentaires non digérées.
ue ce qu'on appelle souvent la *lientérie.*

muqueuse. — Elle est constituée par une forte
de la quantité de mucus.

sanguinolente. — C'est la diarrhée mélangée de

e mucoso-sanguinolente. —C'est la diarrhée formée
ange de mucus et de sang, comme dans la dys-

ée de sang pur.

ée séreuse. — Elle est constituée par une sérosité
ins riche en albumine et plus ou moins mélangée de
étrangères.

hée purulente.

ıostic de ces diverses espèces de diarrhées ne peut
avec quelque certitude que si on les examine avec
ı, et si l'on ne redoute pas d'employer le microscope
ɜs réactions chimiques bien simples pour s'assurer de
des matières qui constituent ce phénomène sympto-

rminerons ce qui est relatif à la diarrhée en rappor-
ıues analyses de matières diarrhéiques.
ci les analyses que la science possède sont encore très
ɔreuses.

DIARRHÉE DU CHOLÉRA.

ɜ nous, en 1849, en même temps qu'il analysait les
les vomissements des cholériques, s'est livré à quel-
es sur le produit de leurs déjections. En voici le ré-
tableau suivant indique le détail de ces analyses :

est noir, couleur de suie, et d'une teinte caractéristique. Toutes les fois que les selles sanguinolentes présenteront ce caractère noirâtre, on pourra être assuré que le sang vient de l'estomac, car il ne subit jamais dans les intestins une semblable altération.

5° *La bile.* — Fréquemment la bile entre dans la constitution des matières diarrhéiques. Tantôt elle est mélangée à des excréments proprement dits, tantôt elle les constitue presque entièrement. C'est ce qui a lieu dans les flux bilieux, quelle que soit la cause qui les ait déterminés. On la voit également paraître souvent après l'administration des purgatifs.

6° *La sérosité albumineuse.* — Elle est tantôt pure, tantôt mélangée de quelques matières excrémentitielles ou d'un peu de bile.

Les selles du choléra et de la cholérine en contiennent une certaine quantité. On la voit encore quelquefois à la suite des purgatifs, ou même constituant de simples diarrhées. On admet généralement qu'elle peut survenir comme phénomène critique d'hydropisie ou de flux siégeant dans d'autres organes.

7° *Pus.* — Le pus se rencontre assez souvent dans les matières qui constituent les selles. La plupart du temps la présence du pus est la conséquence d'ulcérations : tantôt d'ulcérations simples, tantôt d'ulcérations qui sont la conséquence de fièvres typhoïdes,— de tubercules,—d'affections cancéreuses, etc., etc. Sa quantité est variable : tantôt faible et sous forme de stries grisâtres, tantôt abondante et mélangée à des matières fécales, de manière à former une bouillie d'un gris brunâtre.

Quelquefois le pus vient d'un abcès ou d'un épanchement purulent situé dans un organe voisin et ouvert dans l'intestin. Les épanchements purulents du péritoine, des plèvres, les abcès des ligaments larges de l'utérus, des fosses iliaques, du foie, des reins, de la rate, etc., peuvent s'ouvrir dans les intestins et être rendus, soit sous forme de pus pur, soit mélangé à des matières fécales en plus ou moins grande quantité.

C. Des formes de la diarrhée.

Nous admettons les formes suivantes :

1° *Diarrhée simple.* — Elle est due au simple ramollissement des matières fécales plus ou moins fortement colorées.

2° *Diarrhée mélangée de matières alimentaires non digérées.* — Elle constitue ce qu'on appelle souvent la *lientérie.*

3° *Diarrhée muqueuse.* — Elle est constituée par une forte augmentation de la quantité de mucus.

4° *Diarrhée sanguinolente.* — C'est la diarrhée mélangée de sang.

5° *Diarrhée mucoso-sanguinolente.* —C'est la diarrhée formée par un mélange de mucus et de sang, comme dans la dysenterie.

6° *Diarrhée de sang pur.*

7° *Diarrhée séreuse.* — Elle est constituée par une sérosité plus ou moins riche en albumine et plus ou moins mélangée de substances étrangères.

8° *Diarrhée purulente.*

Le diagnostic de ces diverses espèces de diarrhées ne peut être porté avec quelque certitude que si on les examine avec grand soin, et si l'on ne redoute pas d'employer le microscope et quelques réactions chimiques bien simples pour s'assurer de la nature des matières qui constituent ce phénomène symptomatique.

Nous terminerons ce qui est relatif à la diarrhée en rapportant quelques analyses de matières diarrhéiques.

Jusqu'ici les analyses que la science possède sont encore très peu nombreuses.

DIARRHÉE DU CHOLÉRA.

L'un de nous, en 1849, en même temps qu'il analysait les matières des vomissements des cholériques, s'est livré à quelques études sur le produit de leurs déjections. En voici le résumé; le tableau suivant indique le détail de ces analyses :

Malades qui ont présenté les déjections.	Réaction.	Densité.	Eau.	Parties solides contenues dans 1000 gr. de liquide filtré.	Albumine contenue dans la somme précédente.	Chlorure de sodium.	Matières en suspension restées sur le filtre.
Femme de 30 ans.—Choléra datant de 30 h. .	Alcal.	1004,20	988,60	8,64	Impond.	3,7	2,76
Homme de 44 ans. — Période de cyanose du choléra.	Id.	1007,40	979,57	13,29	Impond.	Non recherc.	7,14 av. chl.
Homme de 35 ans. — Choléra datant de 18 h.	Id.	1009,70	781,87	14,54	3,22	5,24	3,59
Femme de 29 ans.—Choléra datant de 18 h. .	Id.	1011,01	982,83	15,12	4,51	7,81	2,05

Ces quatre analyses ont donné des résultats à peu près semblables.

Toutes offraient une réaction alcaline.

Ces quatre évacuations filtrèrent facilement et laissèrent sur le papier une matière insoluble tout à fait analogue à celle des vomissements, et qui, par conséquent, n'était autre que de l'albumine coagulée dont les fragments étaient unis par une très petite quantité de mucus. La proportion de cette partie insoluble a varié de $2^{gr},05$ à $7^{gr},14$ sur 1000 parties de liquide. La quantité d'eau a été considérable. La somme de matières solides en dissolution dans le liquide filtré a été, en général, assez faible et assez analogue dans les quatre analyses; elle a varié de $8^{gr},64$ à $15^{gr},12$. La densité du liquide était en rapport avec cette quantité.

L'albumine recherchée avec soin existait dans les quatre cas. Deux fois elle était en proportion trop peu considérable pour être pesée; deux fois elle était représentée par les chiffres assez faibles $3^{gr},22$, $4^{gr},51$.

Le chlorure de sodium s'est trouvé en quantité considérable et à peu près dans les mêmes rapports que dans les matières des vomissements.

En résumé, la conclusion pour les évacuations alvines ne

peut être autre que celle à laquelle nous avons été conduits pour les vomissements, sauf toutefois l'alcalinité des déjections, due à des sels ammoniacaux qui ne s'y trouvent du reste qu'en faible proportion. C'est, en définitive, une eau légèrement albumineuse dans laquelle le chlorure de sodium est en quantité notable et au milieu de laquelle nagent des fragments d'albumine coagulée.

Nous n'essaierons pas de déduire de ces résultats quelques théories plus ou moins hypothétiques. Nous nous permettrons seulement quelques rapprochements qui semblent justifiés par les chiffres précédents, et qu'il est facile de saisir, en considérant d'une manière isolée l'ensemble des parties solides, d'une part, et l'eau de l'autre.

En effet, dans le choléra, sous l'influence de la cause morbifique, ne peut-on admettre qu'une certaine portion de matières solides du sérum du sang, et en particulier de l'albumine, soit exhalée par les membranes muqueuses?

Dans cette exhalation, comme cela, du reste, a lieu dans la plupart des liquides pathologiques, les proportions respectives de matières solides et d'eau ne sont pas conservées, l'eau domine. Si l'on ajoute à cela l'eau introduite dans le tube digestif par les boissons, on s'expliquera facilement la proportion énorme et variable, du reste, du liquide qui existe dans les déjections des cholériques.

La présence de l'albumine coagulée est probablement le résultat de la diminution de l'alcalinité dans certaines déjections, et de la réaction neutre ou acide dans les autres.

Quant à la prédominance du chlorure de sodium, nous ne saurions expliquer son origine.

Les modifications survenues dans le sang ne trouveraient-elles pas également dans ces résultats une explication facile? L'eau diminue dans ce liquide, parce qu'elle augmente dans les sécrétions intestinales.

Le résultat de cette diminution est la concentration relative des globules, du chlorure de sodium, des matières extractives et des différents sels.

La diminution notable de l'albumine du sérum s'explique par sa présence dans les sécrétions intestinales. Quant à l'augmentation des matières grasses, dont la proportion a presque triplé, ne peut-on l'attribuer à la résorption si rapide de la graisse qui a lieu chez les cholériques?

Nous ne présentons tout ceci, du reste, que comme de simples rapprochements qui nous sont suggérés par nos analyses, mais non comme des explications positives.

Simon a donné l'analyse suivante des matières fécales d'un cholérique :

Eau	980,00
Parties solides	20,00
Graisse	0,08
Matières extractives	4,80
Albumine et mucus	0,52
Chlorure de sodium, lactate et acétate de soude et phosphates alcalins	13,40
Phosphates de chaux et de magnésie	0,60

Landerer a analysé les évacuations d'un enfant atteint de diarrhée. La matière était jaune, amère, à réaction acide, et d'une densité de 1038,2.

Carbonate de chaux	1,50
Phosphate de chaux	2,00
Chlorure de calcium	1,50
Chlorure de magnésium	2,45
Chlorure de sodium	2,43
Sulfate de chaux	1,50
Sulfate de magnésie	0,80
Biline, acide butyrique et matière extractive	3,00
Extrait alcoolique	1,00
Acide lactique libre et acide hydrochlorique	1,00

SELLES DUES AU CALOMEL.

Elles sont, la plupart du temps d'un vert bilieux, sans odeur, d'une réaction acide. Examinées au microscope, on aperçoit une grande quantité de globules muqueux et de cellules d'épithélium. On y voit également des cristaux de cholestérine couverts de biliverdine.

Simon en a donné l'analyse suivante.
Sur 100 parties :

Graisse verte contenant de la cholestérine.	10,0
Matière salivaire soluble dans l'eau et légèrement précipitée par l'acide tannique et l'acétate de plomb. .	24,3
Biline, acide bilifellinique et biliverdine.	21,4
Matière extractive soluble dans l'alcool.	11,0
Albumine, mucus et squames d'épithélium.	17,1
Sels.	12,9

Il n'a pas trouvé de trace de mercure dans ces selles.

Analyse des évacuations vertes des enfants (Golding Bird).

Eau.	900,00
Biliverdine, extrait alcoolique, graisse, cholestérine.	24,50
Ptyaline, extrait aqueux coloré par la biliverdine. .	11,25
Mucus, albumine coagulée et hématine.	56,00
Chlorure de sodium, avec traces de phosphate tribasique de soude.	5,50
Phosphate de soude tribasique.	1,75
Peroxyde de fer.	1,00
Total.	1000,00

3° Concrétions intestinales.

Les concrétions qui se forment dans l'intérieur du canal intestinal de l'homme sont assez rares. Elles ont été rendues quelquefois par les vomissements ou par les selles. A l'autopsie, on les a rencontrées dans toute l'étendue du tube intestinal.

Vogel reconnaît deux espèces de concrétions intestinales. Les premières se sont formées dans le canal même ; les secondes, s'étant développées dans des organes voisins, abandonnent leur siége primitif pour tomber dans ce conduit. Tels sont, par exemple, les calculs biliaires, qui à leur tour peuvent servir de noyaux à de véritables concrétions intestinales.

Les premières seules constituent les concrétions de l'intestin, et ne sont pas toujours formées de la même manière.

1° Les unes doivent leur origine à une exsudation fibrineuse, ou à un caillot sanguin qui se trouve accidentellement dans le

tube digestif. Alors voilà ce qui se passe: les parties solubles sont dissoutes et entraînées peu à peu, tandis que les portions insolubles et surtout les sels calcaires sont restés mélangés d'une certaine quantité de fibrine coagulée et de débris d'aliments. — Ces concrétions peuvent être la conséquence de phlegmasies ou d'hémorrhagies du tube digestif.

Les deux analyses suivantes faites par Davy paraissent se rapporter à des concrétions de cette espèce.

	1.	2.
Fibrine	78	74
Sels	21	7
Matière colorante, résine et matière fécale	5	19

Un corps étranger peut aussi servir de base à ces concrétions. Tels sont en particulier les noyaux de fruits.

2° Les concrétions intestinales peuvent être formées d'une tout autre manière.

Elles contiennent des sels, et en particulier du phosphate, du carbonate de chaux et du carbonate de magnésie. Ces sels sont mélangés à des débris d'aliments, et forment ainsi des concrétions qui ont quelquefois pour noyaux des corps étrangers.

On ignore leur mode de formation; il est probable cependant qu'une cause quelconque a rendu insolubles les sels terreux et les a fait précipiter.

Ces calculs sont la plupart du temps entraînés avec les selles. On sait du reste que les déjections de beaucoup de sujets atteints de diarrhée contiennent du phosphate ammoniaco-magnésien et du phosphate de chaux.

Thompson et Davy ont analysé des concrétions de ce genre.

	1.	2.
Phosphate de chaux	46	56
Phosphate triple	5	
Matière animale (fibrine)	25	42
Fibre végétale, résine, etc.	24	»

Children a analysé la croûte d'une concrétion formée autour d'un noyau de prune. Elle contenait sur 100 parties:

Matière animale soluble dans l'eau, et sels calcaires solubles.	25
Phosphate de chaux.	46
Phosphate ammoniaco-magnésien.	5
Débris végétaux	20
Résine (bile altérée)	4
Total.	100

3° Les concrétions sont quelquefois formées de débris d'aliments ingérés qui se groupent autour d'un corps étranger qui leur sert de noyau. Elles sont spécialement constituées par des parties d'aliments absolument indigestes et insolubles, tels que les poils, l'épiderme, les parties végétales lignifiées, les cosses et enveloppes de fruits, etc. Lorsque ces diverses substances sont agglomérées par le mucus des intestins, elles peuvent former des concrétions qui ont quelquefois la dureté du bois.

Dans ce cas comme dans les deux autres, il faut souvent une disposition particulière du canal intestinal pour les produire: ainsi, une inertie du tube digestif, un rétrécissement, un obstacle quelconque au cours des matières, une constipation opiniâtre.

4° Il existe un certain nombre de concrétions intestinales formées principalement de matières grasses mêlées avec une petite quantité de fibrine et de sels de potasse. On ignore si la matière grasse qui les constitue provient des aliments ou des sécrétions de l'intestin.

Voici deux analyses de concrétions de ce genre:

	Lassaigne.	Robiquet.
Matières grasses.	74	60
Matière animale.	21	8
Phosphate de chaux.	1	30
Chlorure de sodium.	1	»

La concrétion analysée par M. Lassaigne provenait des selles d'une jeune fille phthisique.

4° Des gaz de l'estomac et des intestins.

Les gaz peuvent occuper toutes les parties du tube digestif. Ils se trouvent surtout dans le cœcum, les diverses parties du

côlon (particulièrement le côlon transverse) et l'iléon. Ce n'est que par exception, et encore pendant l'acte digestif, que l'on en trouve dans l'estomac. Ceux que l'on rencontre dans les intestins sont : l'acide carbonique, — l'azote, — l'hydrogène pur, — l'hydrogène carboné, — l'hydrogène sulfuré, — et quelquefois enfin, — l'oxygène.

M. Chevreul, un des premiers, analysa les gaz du tube digestif. Voici les résultats auxquels ce savant est arrivé (1).

A. Gaz de l'estomac.

On n'en put trouver qu'une seule fois une quantité assez grande pour être analysée. Ils contenaient sur 100 parties :

Oxygène	11,00
Acide carbonique	14,00
Hydrogène pur	3,55
Azote	71,45
Total	100,00

B. Gaz des intestins.

	1er SUJET. — 24 ANS. Ayant mangé, 2 heures avant son supplice, du pain et du fromage de Gruyère.	2e. — 25 ANS. Dans les mêmes conditions que le précédent.	3e. — 23 ANS. Ayant mangé du pain, du bœuf, des lentilles et bu du vin, 4 heures avant le supplice.	
Intestin grêle :				
Acide carbonique. .	24,39	40,00	25,00	
Hydrogène pur. . .	55,53	51,13	8,40	
Azote.	20,08	8,85	66,60	
Gros intestin :			*Cæcum.*	*Rectum.*
Acide carbonique. .	43,50	70,00	12,50	42,86
Hydrogène carboné.	5,47 (Trace d'hydrogène sulfuré.)	11,60	12,50	11,18
Hydrogène pur. . .	0,00	Un peu.	7,50	0,00
Azote.	51,03	18,40	67,50	45,96

C'est à M. Chevillot que l'on doit les recherches les plus complètes et les plus étendues sur les gaz du tube digestif. Nous

(1) Magendie, *Physiologie*, t. II, p. 89.

emprunterons beaucoup à ses travaux, ainsi qu'à ceux de MM. Magendie, Chevreul et Jurine.

1° *Azote.* — Il existe surtout dans les intestins des sujets morts de maladie. D'après M. Chevillot, il forme les 99 centièmes des gaz recueillis chez des sujets d'une faible complexion ou des vieillards épuisés par de longues maladies.

2° *Acide carbonique.* — Il existe aussi en grande proportion. Chez les individus qui succombent à des maladies, c'est, après l'azote, le gaz le plus abondant. M. Chevillot en a recueilli jusqu'à 92 et 93 centièmes. Il en a constaté beaucoup plus chez les sujets succombant à des maladies aiguës ou à des affections de poitrine, que chez ceux qui meurent à la suite de maladies chroniques; c'est le contraire pour l'azote.

L'acide carbonique va en décroissant de l'estomac au rectum dans l'état sain. D'après M. Chevillot, la proportion d'acide carbonique recueilli dans le tube digestif des individus morts de maladie va en diminuant de l'estomac à l'intestin grêle, et s'accroissant de l'intestin grêle au rectum. Cependant, chez les sujets de quarante-six à soixante-douze ans, si l'on recueille le gaz à une basse température (— 0° à + 4°), la quantité d'acide carbonique diminue de l'estomac au rectum.

3° *Hydrogène pur.* — Il y en a moins dans le gros intestin que dans l'intestin grêle, et souvent même il n'y en a pas du tout. On ne le rencontre pas non plus constamment chez les sujets morts de maladie. M. Chevillot ne l'a trouvé que 58 fois sur 69. Les sujets morts de phthisie contenaient, en général, très peu ou point d'hydrogène; il y en avait au contraire davantage chez les individus morts de maladies aiguës ou de maladies du tube digestif. On en rencontrait également une plus grande quantité chez les gens replets que chez les sujets dans le marasme. Enfin les individus qui avaient fait usage de boissons acides, de médicaments éthérés et de teintures alcooliques, contenaient moins d'hydrogène que ceux qui avaient pris des médicaments d'une autre nature.

4° *Oxygène.* — Nous avons vu qu'il n'y en avait que chez un des trois suppliciés.

Sur 54 sujets morts de maladie, M. Chevillot a trouvé 31 fois de l'oxygène mêlé aux autres gaz du tube digestif; savoir : 25 fois dans l'estomac, 5 fois dans les gros intestins, et 1 fois dans les intestins grêles. La proportion était de 2 à 3 centièmes dans les gaz de l'intestin, et de 2 à 6 ou 8 centièmes dans les gaz de l'estomac. Une seule fois elle était de 13 centièmes.

5° *Hydrogène protocarboné.* — Sur 96 cadavres dont M. Chevillot a analysé les gaz, 10 seulement avaient de l'hydrogène protocarboné dans le tube digestif. Sur ces 10, un seul avait ce gaz dans l'intestin grêle, les 9 autres dans le gros intestin. La proportion la plus considérable qu'il ait obtenue a été 18 centièmes.

Hydrogène sulfuré. — C'est le gaz le moins abondant; on n'en a jamais trouvé que des traces. Malgré cela, on ne peut s'empêcher de reconnaître que, dans beaucoup de cas où la digestion ne s'accomplit qu'imparfaitement, l'odeur des gaz qui s'échappent indique qu'il se produit une certaine quantité d'hydrogène sulfuré.

Nous venons de donner un aperçu des recherches de M. Chevillot. L'importance du sujet nous engage à présenter un résumé plus complet de son travail.

« 1° *Oxygène* (1). — Ce gaz n'existe pas constamment dans les premières voies, et lorsqu'on l'y rencontre, ce n'est qu'en petite quantité. Sur 56 sujets soumis à l'expérience, 31 seulement ont manifesté la présence de l'oxygène; savoir : 25 dans l'estomac, 5 dans les gros intestins, et 1 dans les intestins grêles. Dans ces derniers la proportion n'est que de 2 à 3 centièmes; dans l'estomac, elle s'est trouvée le plus ordinairement de 2 à 6 et quelquefois 8 centièmes; une seule fois elle s'est trouvée de 13 centièmes. La température, ainsi que l'âge des sujets, ne paraît point apporter de changements sensibles dans ces quantités d'oxygène.

» La diminution ou même la disparition complète de ce gaz dans les intestins est une circonstance remarquable; elle nous

(1) Chevillot, Thèses de Paris. — *Gazette médicale*, 1833. — Lhéritier, *Chimie pathologique*, p. 380 et suiv.

porte à croire qu'il est la plupart du temps absorbé dans l'estomac, ou qu'il entre en combinaison avec d'autres substances.

» 2° *Azote.* — Parmi tous les gaz que l'on rencontre dans les voies digestives de l'homme mort de maladie, l'azote est le plus abondant; il existe dans toutes les parties du tube digestif; il constitue quelquefois les 99 centièmes des substances gazeuses qui y sont contenues. Le plus souvent on le trouve mêlé avec les autres gaz dont nous venons de parler, en proportions qui varient chez le même sujet suivant les diverses régions du conduit qu'il occupe. Les plus grandes quantités d'azote ont été trouvées chez des sujets d'une faible complexion ou chez des vieillards épuisés par de longues maladies.

» *Azote relativement à l'âge.* — On a recueilli le gaz azote provenant de 15 sujets de l'âge de 14 à 24 ans, à la température moyenne de 7°,4 : on a obtenu, terme moyen, dans l'estomac, 66,3 (1); dans l'intestin grêle, 57,8; dans le gros intestin, 65,2. On a recueilli pareillement le gaz azote provenant de 17 sujets de 60 à 72 ans, à la température moyenne de 10 degrés : on a obtenu, terme moyen, dans l'estomac, 63,5 (2); intestin grêle, 66,8; gros intestin, 73.

» Ces résultats indiquent que l'azote se rencontre en plus grande quantité chez les vieillards que chez les adultes. Pour juger si la température n'avait point eu quelque influence à cet égard, on a recueilli, à la température de 12 à 21°,2, l'azote des intestins de 24 sujets de l'âge de 15 à 71 ans, dont l'âge moyen était de 41 ans : on a obtenu, terme moyen, dans l'intestin grêle, 62,6; dans le gros intestin, 60,6. On a recueilli, comparativement à la température, de — 2° à + 3°,2, l'azote de 24 sujets de 14 à 64 ans (âge moyen, 35,5) : on a obtenu, terme moyen, dans l'intestin grêle, 77,7; dans le gros intestin, 77,0. Il résulte de ces expériences que de — 2° à + 3°, les intestins des sujets de

(1) Sur les 15 sujets, il n'y en a que 9 chez qui on ait recueilli le gaz azote dans l'estomac.

(2) Sur ces 17 sujets, il n'y en a que 10 chez lesquels on ait recueilli le gaz dans l'estomac.

14 à 64 ans contiennent plus d'azote que de 18° à 21°,2.

» *Influence de la température chez les vieillards comparée à celle des adultes.* — On a recueilli l'azote de l'estomac et des intestins de 5 sujets de 17 à 23 ans, à la température de 1° à +4°,5. On a obtenu, terme moyen, dans l'estomac, 74,6; dans l'intestin grêle, 79,2; dans le gros intestin, 86. La quantité d'azote du tube digestif de 5 sujets âgés de 18 à 30 ans, à la température de 8° à 16°,2, s'est trouvée, terme moyen, de 49,8, dans l'estomac; de 36,4, dans l'intestin grêle et de 28,4, dans le gros intestin. Ici la température a produit une différence notable dans la quantité d'azote. En effet, il s'est rencontré dans les adultes plus d'azote de 1° à 4° que de 8° à 16°,2. Voyons si chez les vieillards nous observerons quelques variations.

» L'azote du tube digestif de 8 sujets de 60 à 67 ans, à la température de 11° à 21°,2, s'est trouvé, terme moyen, de 76 dans l'estomac, de 72,2 dans l'intestin grêle, de 75,4 dans le gros intestin. L'azote du canal alimentaire de 7 autres sujets, de 62 à 72 ans, à la température de 1° à 6°,2, s'est trouvé, terme moyen, de 55 dans l'estomac, de 61,4 dans l'intestin grêle, de 59 dans le gros intestin.

» Il résulte de ces expériences que le tube digestif des sujets de 60 à 72 ans contient plus d'azote à la température de 11° à 21°,2 qu'à celle de 1° à 6°, ce qui est le contraire pour les sujets de 18 à 30 ans.

» On pouvait présumer que l'altération du tube digestif occasionnée par un état morbide de cet organe, ou qu'une affection symptomatique de ce même organe pouvait causer quelque différence dans la quantité d'azote; pour s'en assurer, on a comparé les affections morbides de 12 sujets qui avaient présenté le moins de gaz.

» Sur 12 sujets de 17 à 60 ans, qui avaient donné moins d'azote à la température moyenne de 9°,2, 1 était atteint d'apoplexie, 1 de variole confluente avec péripneumonie, 1 de croup, 3 de pleurésie, 2 d'hypertrophie du cœur, 3 de péritonite, 1 d'ulcérations intestinales.

» Sur 12 sujets de 23 à 61 ans, qui avaient donné le plus

d'azote à la température moyenne de 6°,7, 1 était atteint de maladie grave non déterminée, 1 d'anévrisme de l'aorte, 1 d'hypertrophie du cœur avec infiltration et légère gastrite, 1 de cancer des intestins, et 8 avaient succombé à la phthisie.

» Ces observations tendent à prouver que les adultes affectés de maladies aiguës offrent, en général, peu d'azote, et que le gaz se rencontre particulièrement chez les sujets plus âgés et d'une faible complexion, atteints de maladies chroniques.

» Quant à la proportion relative de l'azote dans les diverses portions du canal digestif, on est parvenu aux données suivantes.

» Il résulte des expériences tentées dans le but de connaître la proportion de l'azote dans les diverses portions du canal digestif :

» 1° Que la quantité d'azote est, en général, plus considérable dans les dernières portions du conduit digestif que dans les premières ;

» 2° Que chez les adultes et les vieillards, la quantité d'azote va plus souvent en augmentant qu'en diminuant à la température de $-2°$ à $+3°$, et que la diminution est moins sensible chez les adultes que chez les vieillards ;

» 3° Qu'à la température de 3° à 8°, chez les vieillards, la quantité d'azote ne varie pas sensiblement de l'estomac aux intestins, et qu'elle augmente beaucoup des intestins grêles aux gros intestins ;

» 4° Que de 1° à $1+16°$, l'augmentation d'azote est plus considérable que la diminution, chez les sujets de 14 à 26 ans, et que le contraire a lieu, à la même température, chez les sujets de 48 à 64 ans.

» 3° *Gaz carbonique.* — C'est, après l'azote, celui que l'on trouve en plus grande quantité dans le tube digestif de l'homme en état de maladie, il fait constamment partie des gaz qu'on y rencontre ; cependant je n'ai pu le trouver dans deux portions d'intestin grêle, quoiqu'il existât dans le gros intestin du même sujet. La plus grande quantité que j'en aie obtenue a été de 92 à 93 centièmes. Ce gaz mérite une attention particulière à cause du rôle important qu'il joue dans l'économie animale, soit par

sa quantité, soit par la promptitude avec laquelle il se développe ou s'absorbe dans plusieurs cas de météorisme. Nous allons le considérer relativement à l'âge des sujets, à la température, à la nature de la maladie, et à sa proportion dans diverses parties du tube digestif.

» *Température.* — A la température moyenne de 13°,9 et chez 9 sujets âgés de 36 à 77 ans, la quantité de gaz carbonique recueillie dans les intestins grêles était de 54,33; dans les gros intestins, de 51,77.

D'une autre part, à la température moyenne de 2°,5, la quantité de gaz carbonique, chez 9 sujets de même âge que les précédents, était dans les intestins grêles de 7,44; de 4,22 dans les gros intestins. Il suit de ces expériences qu'à la température de 13°,9 la quantité de gaz carbonique trouvée dans les intestins grêles et les gros intestins est de 7,3 plus grande dans les seconds qu'à la température de 2°,5.

» *Age.* — Relativement à l'âge, il ressort d'expériences faites sur 17 sujets de 60 à 72 ans, à la température moyenne de 8°,55, et sur 15 autres de 14 à 24, à la température moyenne de 7°,4, que, chez les adultes, la quantité de gaz carbonique des intestins grêles, ainsi que celle des gros intestins, est deux fois plus grande dans les premiers et trois fois plus grande dans les seconds que chez les vieillards.

» *Maladies.* — Les plus grandes quantités de gaz carbonique se font remarquer chez les sujets affectés de maladies aiguës ou de poitrine. Les sujets affectés de maladies chroniques sont ceux qui ont présenté les plus petites quantités de ce gaz.

» *Proportions dans les diverses régions du tube digestif.* — Les physiologistes ne sont point d'accord sur ces proportions. Suivant M. Jurine, la quantité de ce gaz irait en diminuant, de l'estomac aux intestins; d'après MM. Chevreul et Magendie, le contraire aurait lieu. Il était important de vérifier ce fait chez l'homme à l'état de maladie. Dans cette vue, on a examiné le gaz acide carbonique du conduit digestif, en tenant compte de la température et de l'âge des sujets, et l'on est parvenu à constater :

» 1° Que, chez les sujets de 14 à 72 ans, à la température de 2° + 21°, le gaz carbonique augmente, des intestins grêles aux gros, dans le rapport de 35 à 48, et qu'il diminue, de l'estomac aux intestins, dans le rapport de 3 à 2;

» 2° Qu'à la température de 2° à + 4°, chez les sujets de 14 à 72 ans, le gaz carbonique n'augmente ni ne diminue des intestins grêles aux gros intestins, et qu'il diminue, de l'estomac aux intestins, dans le rapport de 2 à 1;

» 3° Qu'à la température de 11° à 21°, chez les sujets de 15 à 72 ans, le gaz carbonique augmente, en allant des intestins grêles aux gros, dans le rapport de 1 à 2,25, et qu'il diminue, chez les mêmes sujets, dans le rapport de 2 à 1, de l'estomac aux intestins grêles;

» 4° Que, de 2° à + 5°, chez les sujets de 16 à 25 ans, le gaz carbonique augmente, des intestins grêles aux gros, dans le rapport de 1 à 3, et qu'il diminue, dans le rapport de 6 à 1, de l'estomac aux intestins grêles, chez les mêmes sujets;

» 5° Que, de 3° à + 4°, chez les sujets de 46 à 72 ans, le gaz carbonique diminue, en allant des intestins grêles aux gros, dans le rapport de 3 à 2, et dans celui de 6 à 1, en allant de l'estomac aux intestins grêles;

» 6° Que, de 11° à 17°, chez les sujets de 15 à 36 ans, le gaz carbonique augmente, dans le rapport de 1 à 2, en allant des intestins grêles aux gros, et qu'il diminue, dans le rapport de 3 à 1, de l'estomac aux intestins grêles;

» 7° Que, de 11° à 21°, chez les sujets de 50 à 71 ans, le gaz carbonique augmente, des intestins grêles aux gros, dans le rapport de 4 à 3, et que, de 11° à 17°, chez les sujets de 45 à 67 ans, la proportion du gaz carbonique ne varie pas sensiblement.

» 4° *Hydrogène.* — Ce gaz ne se rencontre pas aussi fréquemment que l'azote et le gaz carbonique dans le tube digestif de l'homme à l'état de maladie: sur 69 sujets, 58 seulement ont donné du gaz hydrogène. Nous en avons trouvé jusqu'à 0,55 à 0,56; les sujets adultes, replets ou robustes, sont ceux qui l'ont offert en plus grande quantité.

» Eu égard à l'influence de la température sur la quantité de ce gaz, l'expérience a démontré qu'à une température de 2° à + 7° 1/2 on trouve moins de gaz hydrogène qu'à celle de 11° à 20°.

» Quant à l'influence de l'âge, on a constaté : 1° Que chez les sujets de 17 à 30 ans, la quantité de gaz hydrogène trouvée a été environ trois fois plus considérable à la température de 11° à 16° que chez les sujets de 16 à 20 ans, à celle de — 1° à + 6°,2 ; 2° que chez les sujets âgés, l'hydrogène est moins abondant à la température de 11° à 15°, qu'à celle de 3° à + 6°, résultat tout à fait opposé à celui que nous avons obtenu sur les sujets de 16 à 30 ans, dans les mêmes circonstances.

» *Maladies.* — De 21 sujets chez lesquels on a trouvé peu ou point d'hydrogène, 7 étaient affectés de maladie grave, 1 d'apoplexie, 9 de phthisie, 1 de pleurésie, 1 d'hypertrophie du cœur, 1 d'anévrisme de l'aorte, 1 de cancer du foie.

» De 21 autres chez lesquels on trouva beaucoup d'hydrogène, 1 était affecté de maladie grave, 2 d'apoplexie, 1 de croup, 1 de catarrhe pulmonaire, 1 de pleurésie, 1 de péripneumonie, 1 de phthisie, 2 d'hypertrophie du cœur, 2 de variole, 2 de cancer (dont l'un à l'estomac et l'autre au sein), 1 d'ascite, 1 de gastrite, 1 de péritonite, 1 d'entérite.

» Ces expériences tendent à montrer que les sujets qui ont succombé, principalement à la phthisie, donnent en général peu ou point d'hydrogène, et que ce gaz se rencontre surtout chez les sujets morts de maladies aiguës ou d'affections du système digestif.

» La nature des aliments ou des médicaments administrés aux malades nous paraît avoir beaucoup d'influence sur les productions de l'hydrogène ; mais la difficulté de l'apprécier, à cause de la diversité des aliments ou des médicaments, fait qu'il est difficile de s'en rendre compte. Cependant, en comparant les aliments et les médicaments pris par 18 sujets qui avaient donné peu ou point d'hydrogène à ceux dont avaient fait usage 18 autres malades qui en avaient fourni beaucoup,

et faisant abstraction des médicaments communs aux uns et aux autres; et qui ne différaient que par la quantité, on remarqua que les premiers, c'est-à-dire ceux qui avaient produit beaucoup d'hydrogène, avaient fait usage d'arnica, de bourrache, de séné, de racine d'angélique, d'ipécacuanha, de pilules de Morton, de veau et d'aliments distribués à l'hospice; que les 18 autres, ceux qui avaient produit peu ou point d'hydrogène, avaient fait usage de vinaigre, d'acide nitrique, de chiendent, de digitale, de seille, d'extrait de saponaire, de cachou, de sirop d'œillet, de sirop des cinq racines, de teinture d'assa fœtida, de potions éthérées et d'œufs. D'où l'on pourrait peut-être conclure qu'en général les acides végétaux, les liqueurs spiritueuses ou éthérées, s'opposent au développement du gaz hydrogène, ou n'en produisent que très peu.

» *Proportions du gaz hydrogène dans les diverses parties du tube digestif.* — Ce gaz est généralement plus abondant dans les intestins grêles que dans l'estomac et les gros intestins.

» 5° *Hydrogène carboné.* — Il se rencontre fréquemment et en moindre proportion que le gaz hydrogène dans le canal digestif de l'homme à l'état de maladie; il est toujours accompagné d'une plus ou moins grande quantité de ce dernier gaz. Sur 95 sujets, 10 seulement ont présenté de l'hydrogène carboné, l'un dans les intestins grêles et les 9 autres dans les gros intestins. La quantité la plus considérable que nous en ayons obtenue a été de 18,8 centièmes; les sujets adultes atteints de maladie aiguë sont ceux qui l'ont principalement offert.

» 6° *De l'hydrogène sulfuré* (gaz sulfhydrique). — D'après l'odeur fétide que répandent les déjections dans plusieurs maladies, on serait porté à croire qu'il existe alors des quantités considérables d'hydrogène sulfuré dans les voies digestives; cependant les expériences faites à ce sujet ne nous ont donné que des quantités peu appréciables de ce gaz. Il n'en a pas été de même lorsque nous avons soumis à une température de 36 à 46 degrés, dans un appareil fermé, les substances contenues dans le canal alimentaire; nous avons alors presque toujours recueilli plus ou moins d'hydrogène sulfuré.

» Il résulte de toutes les expériences qui précèdent:

» 1° Que dans l'état de maladie, on n'a rencontré que six espèces de gaz dans le tube digestif de l'homme;

» 2° Que l'azote se trouve en plus grande quantité chez l'homme mort de maladie que chez l'homme sain ; ce qui, dans plusieurs cas, est l'inverse pour l'acide carbonique ;

» 3° Que le gaz carbonique va généralement en augmentant dans le tube digestif de l'homme à l'état de maladie, à la température de 11 à 21 degrés, et qu'il va en diminuant à celle de 2 à plus 3 degrés ;

» 4° Que chez les sujets adultes, la quantité de gaz hydrogène est plus considérable à la température de 11 à 16 degrés qu'à celle de 1 à 6, tandis que l'inverse a lieu chez les vieillards, dans les mêmes circonstances de température.

» 5° Enfin que l'hydrogène est plus abondant dans les intestins grêles que dans l'estomac et les gros intestins, et que, par conséquent, il ne va pas en augmentant vers ces derniers, comme on l'avait dit jusqu'à présent (1). »

La quantité des gaz contenus dans le tube digestif augmente dans certaines circonstances. Nous n'avons pas ici à les étudier d'une manière complète; nous résumerons seulement en quelques lignes les influences diverses qui peuvent produire ce résultat.

1° Sous l'influence d'obstacles au cours des matières, — de rétrécissement intestinal, — de hernie étranglée, on voit les gaz s'accumuler dans la partie du tube digestif placée au-dessus de l'obstacle.

2° Dans les maladies diverses du tube digestif: les gastralgies, — les gastro-entéralgies, — les embarras gastriques, — les entérites et les entéro-colites, on voit souvent la quantité de gaz augmenter.

3° Sous l'influence de certaines alimentations, la quantité des gaz augmente. Ainsi les substances qui ne sont pas attaquées par les liquides du tube digestif (suc gastrique, — suc pancréatique, — bile) produisent quelquefois ce résultat.

(1) *Gazette médicale*, 1838.

4° Dans certaines maladies nerveuses générales, on voit ces accumulations de gaz se produire en grande abondance : tel est en particulier ce qui a lieu dans l'hystérie, la chlorose.

On a beaucoup discuté sur l'origine des gaz du tube digestif. Nous ne voulons pas entrer ici dans les discussions auxquelles cette question a donné lieu. Nous dirons seulement que les gaz de l'appareil digestif proviennent de la réaction qu'exercent les unes sur les autres les matières contenues dans cet appareil.

§ IX. Mucus nasal.

L'histoire du mucus nasal rentre tout à fait dans celle du mucus en général et de ses altérations. Nous ne pouvons donc qu'y renvoyer le lecteur, car tout ce que nous avons dit sur ce sujet peut s'appliquer ici. Il est toutefois un point particulier dont il est utile que nous disions quelques mots.

Dans la première période du coryza, ou plutôt dans celle qui suit la sécheresse de la muqueuse des fosses nasales, qui marque tout à fait le début de la maladie, il se fait par cette membrane un écoulement d'un liquide ténu, clair, sans consistance, salé et un peu irritant. Cette dernière qualité est parfois tellement caractéristique, qu'il peut enflammer et même excorier la lèvre supérieure. Ce résultat est encore plus sensible pour le mucus des fosses nasales que pour celui des autres membranes muqueuses. La cause d'un pareil phénomène est facile à déterminer, et un examen approfondi démontre la nature de cette sécrétion. C'est un liquide légèrement albumineux et muqueux. Il est constitué par un mélange de mucus proprement dit (mucine) et de sérosité albumineuse, moins riche en albumine toutefois que le sérum du sang. On n'a pas fait d'analyse quantitative de ce produit pathologique du premier degré de sécrétion du coryza ; ce liquide ne tarde pas, du reste, à être remplacé par du muco-pus.

§ X. Mucus utérin.

Le mucus sécrété par la face interne de l'utérus et par la

muqueuse qui tapisse la cavité de son col se présente dans des conditions très différentes.

Pour faire l'étude complète de ce produit de sécrétion, nous distinguerons quatre espèces de mucus que nous allons passer successivement en revue.

1° *Mucus pur.* — On observe parfois à l'orifice libre du col utérin un mucus filant, visqueux, presque complétement transparent et qui déborde l'orifice du col de la cavité duquel il sort évidemment.

Ce mucus est uniquement composé d'eau, de mucine et d'une très petite quantité de sels alcalins. Le microscope y fait distinguer seulement un petit nombre de cellules épithéliales.

Ce fluide peut être produit par un utérus parfaitement sain; cependant tous les utérus sains n'en produisent pas nécessairement. D'un autre côté, nous l'avons observé chez des femmes qui avaient le col utérin dilaté, l'orifice un peu rouge et chez lesquelles existait manifestement un peu d'engorgement de cet organe et d'irritation de sa membrane interne. Un tel fait est cependant assez rare, et le mucus filant, visqueux, transparent, nous semble être, dans l'immense majorité des cas, l'attribut de la sécrétion de la membrane muqueuse utérine saine.

2° *Mucus opalin.* — Ce mucus est celui que l'on observe le plus fréquemment. Il est un peu moins visqueux que le précédent, en général beaucoup plus abondant; il est blanchâtre, laiteux et comme opalin, doué cependant d'une certaine transparence; il suinte évidemment de l'orifice utérin, mais presque toujours la membrane muqueuse vaginale, surtout celle qui est située à la partie postérieure, produit une certaine quantité d'un liquide absolument semblable.

Le microscope y fait découvrir un nombre considérable de cellules épithéliales dont la présence donne au liquide son opalinité, sa lactescence.

Il est formé d'eau, de mucine, de fragments d'épithélium et de sels alcalins, en particulier de chlorure de sodium.

Le mucus opalin est presque toujours le résultat d'un simple vice de sécrétion de la muqueuse utérine et de la muqueuse

vaginale. C'est lui qui constitue l'écoulement leucorrhéique proprement dit, écoulement qui existe sans qu'on puisse constater aucune trace d'inflammation dans les membranes muqueuses utérines ou vaginales.

Ce mucus examiné frais est neutre ou alcalin; il file aux doigts. — Traité par l'eau, il filtre à froid, et le liquide transparent qui passe ne contient aucune trace d'albumine. Les matières grasses y sont en très faible proportion.

3° *Muco-pus*. — Toutes les fois que la membrane muqueuse de l'utérus ou de la cavité du col est enflammée, sans être ulcérée; toutes les fois que la muqueuse vaginale se trouve dans les mêmes conditions, c'est-à-dire lorsqu'il y a vaginite aiguë ou chronique, c'est cette forme de mucus qui constitue toute la sécrétion, qui, le plus ordinairement, se présente en assez grande abondance.

Examiné frais, c'est un liquide épais, visqueux, filant, jaune ou jaune verdâtre, légèrement alcalin, et tout à fait semblable au muco-pus que nous avons décrit.

Il contient de la mucine, des cellules épithéliales, de nombreux globules de pus, et une quantité de matières grasses plus considérable que dans les deux autres espèces de mucus. Aussi ce mucus, porté au bout d'un fil de platine, desséché à la lampe à alcool et mis en contact avec la flamme, brûle avec une belle lumière, tandis que le mucus transparent et le mucus opalin, soumis à la même expérience, se carbonisent simplement.

C'est à Güterbock que l'on doit la connaissance de ce fait, pour le mucus en général, et c'est nous qui l'avons appliqué à l'étude du muco-pus utérin et vaginal. Ce fait présente du reste peu d'importance; il existe de bien meilleurs caractères que celui-là, et le plus ordinairement la simple vue suffit.

Ce muco-pus traité par l'eau, agité et filtré, ne donne pas d'albumine dans le liquide transparent qui passe. Si l'on en trouve, c'est qu'il existe une ou plusieurs ulcérations de la membrane muqueuse de la cavité du col.

C'est là le vrai caractère qui sépare le muco-pus simple du muco-pus mélangé de pus véritable, surtout pour les muqueuses

utérines et vaginales; car le muco-pus des bronches contient quelquefois une très petite quantité d'albumine, beaucoup plus faible, du reste, comme nous l'avons déjà dit, que celle qui est contenue dans le mucus purulent.

Le muco-pus pur suppose nécessairement l'existence d'une inflammation de la membrane muqueuse de l'utérus, de la cavité du col ou du vagin.— C'est, en un mot, du muco-pus absolument semblable à celui que nous avons étudié dans les généralités des produits de sécrétion des membranes muqueuses.

4° *Mucus purulent proprement dit.*— Ce produit de sécrétion suppose toujours l'existence d'ulcérations qui se trouvent, soit à la surface libre du col utérin, soit dans la membrane muqueuse de la cavité du col, soit enfin, quoique beaucoup plus rarement, dans la membrane muqueuse vaginale elle-même.

Cette espèce diffère de la précédente par deux caractères.

Le pus qui vient se joindre au muco-pus y introduit une plus grande quantité de matières grasses et une légère proportion d'albumine. — Ce fluide, traité par une petite quantité d'eau distillée, agité avec force et filtré, laisse passer un liquide transparent qui, sousmis à la réaction de la chaleur ou de l'acide nitrique, précipite des grumeaux d'albumine coagulée. Ce dernier caractère est des plus essentiels, et nous y insistons surtout : car, toutes les fois qu'on le trouvera, il faudra nécessairement admettre la présence d'ulcérations qui, si on ne les aperçoit pas, existent très positivement sur la membrane muqueuse de la cavité du col. C'est pour nous un moyen de diagnostic précieux que nous ne saurions trop recommander aux médecins praticiens.

Outre les matières que nous venons de signaler dans les diverses espèces de mucus et de muco-pus, M. Donné a observé dans certains cas la présence d'un grand nombre d'animalcules infusoires. Ces infusoires, dont la forme et la structure se rapprochent à la fois des *monades* et des *trichodes*, ont reçu de cet observateur le nom de *trichomonas vaginalis*. D'après ses recherches, ils ne se trouveraient que dans les matières de l'écoulement de nature syphilitique.

On peut, suivant M. Donné, établir facilement, d'après cela, le diagnostic différentiel des divers écoulements du vagin, dont il distingue trois espèces :

a. *L'écoulement vaginal simple, ou catarrhal*, composé de vésicules plus ou moins agglomérées, sans globules, et rougissant le papier de tournesol.

b. *L'écoulement purulent, non vénérien*, offrant un mélange de vésicules et de globules de pus, mais toujours dépourvu de trichomonas.

c. *L'écoulement purulent vénérien, ou blennorrhagique*, qui se distingue du précédent par la présence des trichomonas qui s'y trouvent comme surajoutés.

Tout cela est possible, mais n'est pas encore assez positivement établi. Pour beaucoup de médecins, la présence des infusoires n'indique qu'une chose : c'est l'altération, le commencement de décomposition du liquide vaginal. Nous croyons, malgré cela, que ces faits doivent être examinés de nouveau, et que, pour l'instant, on ne saurait ni admettre ni rejeter complétement les idées de M. Donné.

ARTICLE II.

DES PRODUITS DES MEMBRANES SÉREUSES.

Dans l'état normal, la quantité de liquide qui lubrifie les membranes séreuses est tellement peu considérable, qu'il serait absolument inutile de chercher à en recueillir une certaine somme pour l'analyser.

Nous n'avons donc à examiner ici que les produits pathologiques de ces membranes.

Deux sortes d'accumulations de liquides peuvent exister dans les membranes séreuses, et ces deux espèces forment deux classes à part.

La première renferme les liquides hydropiques proprement dits, liquides produits sans qu'il y ait une inflammation du tissu séreux lui-même.

La deuxième contient les liquides produits par l'inflammation des membranes séreuses. C'est à ceux-ci que Vogel a donné le nom d'*hydropisie fibrineuse*.

§ Ier. Liquides hydropiques proprement dits.

Les liquides que nous rangeons dans cette classe sont les liquides qui s'accumulent sous l'influence des causes diverses et nombreuses qui produisent les hydropisies, sans qu'il y ait de maladie locale, et, en particulier, d'inflammation des membranes séreuses. Ces causes, comme on le sait, peuvent être rattachées à deux groupes :

1° Les hydropisies dues à un obstacle mécanique à la circulation ;

2° Les hydropisies dues à une altération du sang.

MM. Andral et Gavarret se sont occupés d'analyser le liquide des hydropisies, et on leur doit surtout, dans les quelques analyses qu'ils ont publiées, d'avoir signalé ce fait important, que le liquide des hydropisies est composé absolument comme la sérosité du sang, sauf que la proportion d'albumine est beaucoup moins considérable. Quant à la nature des éléments chimiques, elle est absolument la même.

Nous avons fait un grand nombre d'analyses des sérosités des hydropisies, et voici les conséquences auxquelles nous avons été conduits :

1° Toutes les fois qu'un liquide s'accumule dans une cavité séreuse ou dans le tissu cellulaire, de manière à constituer une hydropisie, ce liquide n'est autre qu'une sérosité analogue au sérum du sang. L'albumine, les sels, les matières grasses, les matières extractives, sont de même nature ; mais jamais leur proportion n'atteint celle du sérum du sang, elle reste constamment au-dessous ; il en est par conséquent de même de leur densité.

Quelquefois cependant ce liquide contient beaucoup plus de cholestérine que le sérum du sang.

2° Toutes les fois que l'hydropisie est le résultat d'un obstacle mécanique au cours du sang, que cet obstacle soit au

centre même de l'organe de la circulation, c'est-à-dire au cœur, ou bien dans une grosse veine, la composition du liquide épanché ou infiltré est plus riche que dans le cas où la cause de l'hydropisie réside dans une altération du sang ; par conséquent, sa densité est plus élevée.

3° Toutes les fois que l'hydropisie est le résultat d'une altération du sang, la quantité d'albumine des sels, des matières grasses et des matières extractives est toujours notablement inférieure à ce qu'elle est dans le cas précédent ; c'est alors que l'on voit fréquemment, dans la maladie de Bright par exemple, des liquides ne contenant que quelques millièmes d'albumine.

4° Chez les sujets différents, dans la même maladie, la composition du liquide n'est jamais la même. Elle varie suivant la composition de leur sang. Nous ne connaissons pas toutefois la loi de rapport entre l'un et l'autre.

5° Chez le même individu, lorsqu'on recueille le liquide à des époques différentes, comme, par exemple, quand on fait une ponction abdominale à quelques semaines ou à quelques mois de distance, on ne trouve jamais la même composition des liquides épanchés. En général, ces liquides sont d'autant moins riches en albumine que les ponctions sont renouvelées plus souvent et qu'on s'éloigne davantage de l'époque du début de la maladie.

6° Chez le même individu, les liquides hydropiques recueillis dans diverses parties du corps, mais au même instant, n'ont presque jamais la même composition. La décroissance de leur richesse en albumine, et par conséquent de leur densité, s'observe dans l'ordre suivant :

1° Le péritoine contient toujours le liquide le plus riche ;

2° Viennent ensuite les plèvres ;

3° Puis le péricarpe ;

4° Puis le tissu cellulaire ;

5° Quand, ce qui est rare, il existe un peu d'eau dans les ventricules cérébraux, la richesse est au *minimum*, et quelquefois la quantité d'albumine est si faible qu'elle ne saurait être pesée.

Nous allons choisir, parmi nos analyses, quelques exemples destinés à prouver nos propositions.

1° *Liquides extraits par la ponction de l'abdomen.*

	DENSITÉ.	EAU.	ALBUMINE.	MATIÈRES extractives.
1° Homme, 45 ans. — Ascite coïncidant avec une hydropisie générale symptomatique d'une maladie du cœur . . .	1012,20	982,79	17,21	10,84
2° Homme, 51 ans. — Cirrhose du foie	1014,00	976,50	23,50	19,27
3° Femme, 53 ans. — Maladie du cœur. — Ascite accompagnant une hydropisie générale	1019,50	966,00	34,00	19,30
4° Femme, 31 ans. — Ascite due à une hydropisie enkystée	1009,60	980,26	19,74	5,61
5° Femme, 27 ans. — Ascite en apparence essentielle. La malade est sortie de l'hôpital et n'a pu être suivie.	1005,23	985,61	11,15	3,24
6° Femme, 55 ans. — Ascite, suite d'une cirrhose du foie .	1013,82	976,39	23,61	13,75
2° *Liquide extrait d'un homme atteint d'une maladie de Bright et y ayant succombé.*				
Liquide extrait des extrémités inférieures infiltrées.	1002,11	993,17	5,38	1,45
Liquide extrait de la cavité thoracique (hydrothorax) . .	1003,82	989,69	8,36	1,95
Liquide extrait de la cavité abdominale (ascite)	1005,88	985,57	11,88	2,55

Nous allons emprunter maintenant quelques analyses à Simon. Elles donneront une idée plus complète encore de la composition des liquides des hydropisies.

Analyse du liquide épanché dans l'hydrocéphale aiguë.

	Berzelius.	Mulder.	Marchand.	
			1.	2.
Eau	988,30	989,997	986,54	989,93
Parties solides	11,70	10,003	13,46	10,07
Albumine	1,66	0,549	1,10	1,02
Graisse	»	0,070	0,05	0,33 (1)
Extrait alcoolique avec lactate de soude	2,32	2,538	2,10	3,21
Extrait aqueux	0,26	»	0,13	»
Chlorure de sodium et de potassium	7,09	6,553	7,87	5,28
Phosphates terreux	0,09	0,090	0,10	0,23
Sulfate de soude	»	0,146	0,11	
Carbonate de soude	»	0,057		
Soude	0,28	»	»	»

Analyse du liquide extrait par la ponction d'une ascite chez une femme.

(Marchand y trouva une grande quantité d'urée.)

Eau	952,2
Constituants solides	47,8
Albumine	23,8
Urée	4,2
Chlorure de sodium	8,1
Carbonate de soude	2,1
Phosphate et traces de sulfate de soude	0,6
Une substance visqueuse	8,9

Liquide d'une ascite analysée par Heller.

(Fluide d'apparence laiteuse, neutre, sans odeur, d'une densité de 1,007.)

Eau	950,00
Constituants solides	50,00
Matières extractives et traces d'albumine	5,97
Graisse	0,84
Sels fixes, et presque exclusivement chlorure de sodium	44,00

Autre analyse faite par Heller, dans un cas de maladie de Bright, à la suite de la ponction d'une ascite.

Eau	980,640
Constituants solides	19,360
Albumine	8,121

(1) Il y avait 0,21 de cholestérine.

Graisse libre	0,220
Savon de soude	0,892
Matières extractives	2,546
Sels fixes	8,080

(Il n'y avait aucune trace d'urée ni de cholestérine.)

Analyse d'un liquide de même nature, par Percy.

Eau	952,0
Parties solides	48,0
Albumine	38,0
Matière organique indéterminée	3,2
Sels	7,6

Analyse par Simon du liquide provenant d'une ponction abdominale pratiquée à un homme chez lequel l'autopsie fit reconnaître la suppuration des reins.

Densité	1010,0
Eau	978,0
Parties solides	12,0
Graisse contenant cholestérine	1,0
Albumine	8,4
Extrait alcoolique	0,3
Extrait aqueux	1,7
Carbonate de soude et phosphate de chaux	1,2
Chlorure de sodium et lactate de soude	0,8
Urée	1,2

Analyse par Simon du fluide contenu dans les extrémités inférieures d'un individu atteint de maladie de Bright.

(Ce liquide contenait de l'urée, une quantité considérable d'albumine, et beaucoup de chlorure de sodium.)

Densité	1012,0
Eau	976,0
Parties solides	24,0
Graisse contenant cholestérine	0,5
Albumine	7,0
Extrait alcoolique avec urée	2,0
Extrait alcoolique	1,9
Extrait aqueux	8,0
Carbonate de soude et phosphate de chaux	1,0
Chlorure de sodium et lactate de soude	8,1

Analyse par Heller de deux liquides extraits des extrémités inférieures.

	1.	2.
Eau	986,934	975,20
Constituants solides	13,066	24,80
Matière extractive, quantité impondérable d'albumine et d'urée	4,226	»
Sels fixes	8,840	15,62
Albumine isolée	»	5,42
Matière extractive, graisse libre et saponifiée et urée	»	3,76

Analyses de liquides dans un certain nombre de cas d'hydrocèle.

(Simon en a analysé un qui contenait une grande quantité de cholestérine.)

Eau	860,00
Parties solides	140,00
Cholestérine avec un peu de margarine et d'acide oléique	8,40
Albumine	48,30
Albuminate de soude avec matière extractive	6,88
Matière extractive soluble dans l'alcool	2,30
Chlorure de sodium et calcium, un peu de sulfate et traces de phosphate de chaux	72,52
Phosphate de chaux avec traces de peroxyde de fer	0,70

On doit à Heller trois analyses du fluide extrait de l'hydrocèle.

Première analyse, homme de 65 ans.

(Liquide alcalin.)

Densité	1021,0
Eau	919,2
Constituants solides	80,8
Albumine	58,0
Graisse libre	1,6
Savon de soude, biliphœine, hémato-globuline, hématine dissoute et matières extractives	13,9
Sels fixes	7,3

Deuxième analyse, homme de 30 ans.

(Liquide alcalin.)

Densité	1020,00
Eau	934,00
Parties solides	66,00

Albumine	52,81
Sels fixes et surtout chlorure de sodium	7,68
Graisse sans cholestérine	0,14
Extrait aqueux	1,17
Savon de soude, résine biliaire et pigment, urée, acide urique et extrait alcoolique	5,20

Troisième analyse, homme de 50 ans.

(Liquide alcalin.)

Densité	1020,00
Eau	906,36
Parties solides	93,64
Albumine	60,00
Graisse contenant cholestérine	0,23
Matières extractives, biliphœine et savon de soude	24,04
Sels fixes et surtout chlorure de sodium	9,37

Voici une analyse de fluide d'hydrocèle faite par Percy.

Eau	927,4
Parties solides	72,6
Albumine	59,2
Graisse enlevée par l'éther	une trace.
Extrait alcoolique	1,2
Extrait aqueux	2,2
Chlorure de sodium avec traces de chlorure de potassium	6,0
Soude et chaux, avec acides sulfurique, phosphorique et carbonique	4,0

§ II. Liquide séro-fibrineux.

Nous avons vu dans l'article précédent que les liquides constituant les hydropisies étaient tous formés par la sérosité du sang étendue d'une plus ou moins grande quantité d'eau. Nous avons vu, de plus, qu'il en était de même dans les deux grandes classes d'hydropisies : *Hydropisie par obstacle mécanique à la circulation*, et *hydropisie par altération du sang* (diminution de proportion de l'albumine); et encore que dans l'une et l'autre de ces classes il n'y avait jamais de fibrine. Telle n'est pas l'opinion de Vogel, qui admet la possibilité de l'existence de la fibrine dans les épanchements hydropiques. Nous ne saurions

admettre cette conclusion; et, d'après nos recherches, il est démontré que toutes les fois qu'il existe une certaine quantité de fibrine dans le sérum, il y a eu à une époque quelconque, dans les tissus qui ont fourni ce liquide un point d'inflammation.

Vogel a donné au liquide séro-fibrineux le nom d'*hydropisie fibrineuse*. Nous repoussons cette expression, parce qu'elle semble établir une connexion entre l'hydropisie et la présence de la fibrine. On ne peut guère, en effet, admettre cette connexion que dans les cas exceptionnels où l'organe, siége de l'hydropisie, devient consécutivement le centre d'un point d'inflammation, ce qui peut arriver quelquefois; mais nous ne parlons ici que des liquides examinés peu de temps après leur production. Nous avons donc préféré l'expression de *liquide séro-fibrineux*, parce qu'elle ne présage en aucune manière la nature de la cause qui la produit.

Nous allons maintenant étudier ce liquide appelé par nous liquide séro-fibrineux et par Vogel hydropisie fibrineuse.

Il diffère beaucoup du liquide albumineux simple, et présente une évolution particulière qui contribuerait seule à empêcher toute confusion à cet égard.

Composition chimique. — Les qualités du liquide séro-fibrineux sont absolument les mêmes, qu'il soit épanché dans la trame même des organes, ou qu'il occupe une cavité séreuse.

Examiné peu de temps après son évacuation, il est assez semblable au liquide albumineux : tantôt limpide et incolore, tantôt jaune verdâtre, légèrement trouble et opalin. On n'y trouve rarement des corpuscules de pus.

Quelque temps après sa sortie, la fibrine se coagule et le liquide se prend en une masse gélatineuse homogène, qui peu à peu se contracte, diminue de volume et forme un caillot plus consistant, jaunâtre, ou jaune rougeâtre, qui, lavé, comprimé et desséché, donne une fibrine solide absolument semblable à celle du sang. Cette fibrine coagulée présente, au microscope, une masse complétement amorphe et dans laquelle on n'aperçoit aucune trace de cellules.

Sous le rapport de sa composition, le liquide séro-fibrineux est analogue au sérum du sang ayant conservé sa fibrine et qui a été dépouillé de ses globules; seulement la quantité d'albumine et de fibrine n'est jamais semblable à celle du sang, soit qu'on le considère en général, soit qu'on le compare seulement au sang de l'individu qui a fourni le liquide séro-fibrineux.

Relativement à l'albumine, la question est très claire pour nous. Jamais elle ne s'est présentée en aussi grande proportion que dans l'état normal. Vogel cite cependant une analyse de M. Quevenne, dans laquelle cette identité de proportion a été trouvée.

Pour la fibrine, c'est autre chose, et trois cas peuvent se présenter. Il peut y avoir : 1° Diminution de fibrine; 2° identité de proportion de fibrine du liquide épanché et de celle du sang; 3° augmentation de proportion de la fibrine du liquide séro-fibrineux et proportion plus grande que dans le sang.

La fibrine qui se trouve dans le liquide séro-fibrineux peut, pendant qu'elle est encore contenue dans le corps vivant, éprouver des modifications plus ou moins profondes. Ces modifications sont les suivantes :

1° La fibrine se coagule dans la cavité qui contient le liquide, et alors on y trouve des flocons albumineux disséminés. En général, cette coagulation ne porte que sur une partie de la fibrine.

2° La fibrine se convertit en globules de pus; ou plutôt les corpuscules de pus se forment dans le liquide épanché aux dépens de la fibrine qui s'y trouve. Ce n'est ordinairement, aussi, qu'une transformation partielle.

3° La fibrine se coagule, mais en s'organisant, et elle devient ainsi la base de ces fausses membranes, de ces flocons fibrineux qui, se déposant sur les membranes qui ont fourni le liquide, sont le point de départ d'une organisation ultérieure. C'est elle qui forme les fausses membranes organisées, les membranes celluleuses, les adhérences qui succèdent au dépôt du liquide séro-fibrineux. C'est là le point capital qui différencie les fausses

membranes des muqueuses et celles des séreuses : c'est que, tandis que les premières ne s'organisent jamais, les secondes s'organisent toujours ou presque toujours.

Sous le rapport du mode de combinaison de ces diverses transformations, voici ce que l'observation démontre :

1° *Liquide séro-fibrineux simple.* — La fibrine se coagule ultérieurement, et le produit de la coagulation s'organise de manière à constituer les fausses membranes celluleuses qui persistent seules après la résorption du liquide albumineux.

2° *Liquide séro-fibrineux d'abord, et devenant plus tard complétement purulent, sans qu'il y ait de fausses membranes organisables.* — C'est ce qu'on observe dans certaines formes de pleurésie et de péritonite, chez les femmes en couches en particulier.

3° *Liquide séro-fibrineux dans lequel une partie de la fibrine se transforme en fausses membranes organisables, et une partie en cellules de pus.* — On rencontre ces deux transformations chez le même individu : c'est ce qui arrive, par exemple, dans un grand nombre de pleurésies et de péritonites subaiguës. Le liquide séro-fibrineux se trouve à la suite de beaucoup de phlegmasies; il est le liquide qui précède le pus lorsque cette dernière transformation doit s'opérer. Il ne peut se former dans un organe quelconque sans qu'il y ait eu déjà, ainsi que nous l'avons dit, une inflammation plus ou moins étendue. Ainsi, dans le phlegmon du tissu cellulaire, l'infiltration d'un liquide séro-fibrineux s'opère souvent avec une grande rapidité et précède toujours la suppuration.

Dans la pleurésie, la péritonite et la péricardite, le liquide séro-fibrineux est un produit à peu près constant et caractéristique de la maladie. Les trois variétés peuvent alors se montrer; disons, toutefois, que ce n'est que dans quelques dispositions particulières que le liquide séro-fibrineux se transforme en pus. Ainsi, dans l'infection purulente, dans les maladies puerpérales, dans certaines formes chroniques de la pleurésie, de la péritonite, de la péricardite, la transformation en pus est quelquefois rapide, et souvent presque complète.

Le liquide qui se forme dans les bulles de vésicatoires est un liquide séro-fibrineux pur. C'est presque du sérum du sang contenant de la fibrine en dissolution, laquelle ne tarde pas à se coaguler et à se transformer, sous l'épiderme lui-même, en liquide gélatineux.

Dans les bulles du pemphigus, du rupia et de certains érysipèles, le liquide contient très peu de fibrine. Dans les pustules de l'ecthyma, de l'impétigo, de la variole et de la varioloïde, le liquide contient une petite quantité de fibrine et un plus ou moins grand nombre de globules de pus ; quelquefois ces derniers prédominent.

Nous pouvons établir d'une manière générale que toutes les fois qu'on rencontrera de la fibrine dans les liquides épanchés, on peut affirmer qu'il existe ou qu'il a existé une inflammation dans l'organe, siége de l'épanchement.

Il y a cependant des faits qui sembleraient prouver qu'il n'en est pas toujours ainsi : mais cette exception n'est qu'apparente. Dans certaines hydropisies simples, telles que l'anasarque, et surtout l'hydrothorax, l'ascite, l'hydropéricarde, il se développe consécutivement une phlegmasie de la membrane même qui est le siége de l'hydropisie. Ainsi, il se forme des phlegmasies sous-cutanées, des pleurésies, des péritonites, des péricardites, là où existaient déjà des anasarques, des hydrothorax, des ascites et des hydropéricardes. C'est alors que le liquide change de nature et qu'au liquide qui n'était d'abord que simplement albumineux vient se joindre une certaine quantité de fibrine, avec toutes les modifications qu'elle peut ultérieurement subir et que nous avons exposées il y a un instant.

Nous allons maintenant rapporter un certain nombre d'analyses qui justifieront l'exposé dogmatique que nous venons de faire.

Vogel donne le tableau suivant relatif à ce qu'il appelle *hydropisie fibrineuse :*

	1. Plasma du sang.	2. Empyème.	3. Empyème. a.	3. Empyème. b.	3. Empyème. c.	4. Empyème. a.	4. Empyème. b.	5. Ascite.
Eau	906	983,5	943,6	933	941	935,5	936	881
Fibrine	3,4	1,7	1,09	0,91	»	0,62	0,60	83
Albumine	77	77,8	47,3	52	42,2	49,8	52,8	27
Matières extractives	3	»	»	6	7,2	3,4	1,6	9
Graisse	3	17	6			2,1	1,4	
Sels	8	»	»	8	8,1	8	7,4	

(1)

Nous empruntons à l'ouvrage de Simon les analyses suivantes faites par Schérer, dans deux cas : les deux premières chez le même sujet atteint de péritonite chronique compliquant un cancer du foie et un cancer de l'estomac, les trois suivantes faites sur un liquide extrait du thorax dans un cas dont les détails ne sont pas donnés.

	1er cas. 1.	1er cas. 2.	2e cas. 1.	2e cas. 2.	2e cas. 3.
Eau	952,99	960,49	935,52	936,06	928,00
Parties solides	47,01	39,51	64,48	63,94	72,00
Fibrine	0,32	»	0,62	0,60	»
Albumine	11,88	»	»	»	52,00
Albuminate de soude	22,70	29,73	49,77	52,78	»
Matières extractives	3,02	2,12	3,46	1,61	7,40
Graisse	1,26	1,63	2,14	1,35	2,04
Sels	7,22	5,94	7,93	7,40	10,02

(1) Le n° 2 est le liquide d'un empyème évacué par l'opération (Quevenne, *Journ. pharm.*, octobre 1837). Le n° 3 est celui d'un empyème survenu à la suite d'une pleurésie ; le liquide évacué par l'opération a été analysé par nous et Merklein. *a* est le résultat de la première paracentèse ; *b*, celui de la seconde : les deux liquides se coagulèrent au bout de quelques heures ; *c*, celui de la troisième. Tiré peu avant la mort du malade, celui-ci ne se coagulait plus et ne contenait pas de fibrine, laquelle s'était transformée en corpuscules de pus formant un sédiment blanchâtre et crémeux au fond du vase. Le n° 4 est emprunté à Schérer (*loc. cit.*, p. 106). *a* est le produit de la première opération, et *b*, celui de la seconde, faite au bout de huit jours. Le n° 5 est le liquide d'une ascite analysé par Schwann (Müller, *Archiv.*, 1838, p. 95). La quantité de fibrine est telle, qu'on peut douter que cette substance fût pure.

Sous le rapport de sa composition, le liquide séro-fibrineux est analogue au sérum du sang ayant conservé sa fibrine et qui a été dépouillé de ses globules ; seulement la quantité d'albumine et de fibrine n'est jamais semblable à celle du sang, soit qu'on le considère en général, soit qu'on le compare seulement au sang de l'individu qui a fourni le liquide séro-fibrineux.

Relativement à l'albumine, la question est très claire pour nous. Jamais elle ne s'est présentée en aussi grande proportion que dans l'état normal. Vogel cite cependant une analyse de M. Quevenne, dans laquelle cette identité de proportion a été trouvée.

Pour la fibrine, c'est autre chose, et trois cas peuvent se présenter. Il peut y avoir : 1° Diminution de fibrine ; 2° identité de proportion de fibrine du liquide épanché et de celle du sang ; 3° augmentation de proportion de la fibrine du liquide séro-fibrineux et proportion plus grande que dans le sang.

La fibrine qui se trouve dans le liquide séro-fibrineux peut, pendant qu'elle est encore contenue dans le corps vivant, éprouver des modifications plus ou moins profondes. Ces modifications sont les suivantes :

1° La fibrine se coagule dans la cavité qui contient le liquide, et alors on y trouve des flocons albumineux disséminés. En général, cette coagulation ne porte que sur une partie de la fibrine.

2° La fibrine se convertit en globules de pus ; ou plutôt les corpuscules de pus se forment dans le liquide épanché aux dépens de la fibrine qui s'y trouve. Ce n'est ordinairement, aussi, qu'une transformation partielle.

3° La fibrine se coagule, mais en s'organisant, et elle devient ainsi la base de ces fausses membranes, de ces flocons fibrineux qui, se déposant sur les membranes qui ont fourni le liquide, sont le point de départ d'une organisation ultérieure. C'est elle qui forme les fausses membranes organisées, les membranes celluleuses, les adhérences qui succèdent au dépôt du liquide séro-fibrineux. C'est là le point capital qui différencie les fausses

membranes des muqueuses et celles des séreuses : c'est que, tandis que les premières ne s'organisent jamais, les secondes s'organisent toujours ou presque toujours.

Sous le rapport du mode de combinaison de ces diverses transformations, voici ce que l'observation démontre :

1° *Liquide séro-fibrineux simple.* — La fibrine se coagule ultérieurement, et le produit de la coagulation s'organise de manière à constituer les fausses membranes celluleuses qui persistent seules après la résorption du liquide albumineux.

2° *Liquide séro-fibrineux d'abord, et devenant plus tard complétement purulent, sans qu'il y ait de fausses membranes organisables.* — C'est ce qu'on observe dans certaines formes de pleurésie et de péritonite, chez les femmes en couches en particulier.

3° *Liquide séro-fibrineux dans lequel une partie de la fibrine se transforme en fausses membranes organisables, et une partie en cellules de pus.* — On rencontre ces deux transformations chez le même individu : c'est ce qui arrive, par exemple, dans un grand nombre de pleurésies et de péritonites subaiguës. Le liquide séro-fibrineux se trouve à la suite de beaucoup de phlegmasies; il est le liquide qui précède le pus lorsque cette dernière transformation doit s'opérer. Il ne peut se former dans un organe quelconque sans qu'il y ait eu déjà, ainsi que nous l'avons dit, une inflammation plus ou moins étendue. Ainsi, dans le phlegmon du tissu cellulaire, l'infiltration d'un liquide séro-fibrineux s'opère souvent avec une grande rapidité et précède toujours la suppuration.

Dans la pleurésie, la péritonite et la péricardite, le liquide séro-fibrineux est un produit à peu près constant et caractéristique de la maladie. Les trois variétés peuvent alors se montrer; disons, toutefois, que ce n'est que dans quelques dispositions particulières que le liquide séro-fibrineux se transforme en pus. Ainsi, dans l'infection purulente, dans les maladies puerpérales, dans certaines formes chroniques de la pleurésie, de la péritonite, de la péricardite, la transformation en pus est quelquefois rapide, et souvent presque complète.

Analyse faite par Simon d'un liquide à réaction alcaline, extrait d'un thorax siége d'un hydrothorax ou probablement d'une pleurésie aiguë.

(Les détails manquent.)

Densité	1022,04
Eau	934,72
Parties solides	63,28
Fibrine	1,02
Graisse	1,05
Extrait alcoolique avec sels	1,35
Extrait éthéré avec sels	10,64
Albuminate de soude	17,86
Albumine	31,00
Sels fixes	9,50

Schérer a publié neuf analyses de liquides trouvés dans des cas de métro-péritonité et de péritonite. La conversion de l'albumine en fibrine avait probablement été complète.

	1. Péritonite accompagnant un cancer du foie.	2. Métro-péritonite et broncho-pneumonie. (Extrait du péritoine.)	3. Même cas que le précédent. (Extrait des plèvres.)	4. Métro-péritonite. (Fluide abdominal.)	5. Métro-péritonite. (Fluide abdominal.)	6. Métro-péritonite. (Fluide abdominal.)	7. Métro-péritonite. (Fluide abdominal.)	8. Péritonite. Métrite. (Fluide abdominal.)	9. Péritonite chez un enfant de 8 ans.
Eau	963,39	909,83	936,718	909,79	902,70	905,74	966,10	941,27	980,00
Parties solides	36,61	90,17	63,282	90,21	97,30	94,26	33,90	58,73	20,00
Albumine	12,82	48,95	31,746	48,17	36,82	32,46	»	25,21	6,49
Albuminate de soude	7,13	»	»	»	»	»	18,72	»	»
Graisse	0,34	14,105	25,503	1,97	6,20	6,94	1,35	2,32	»
Matières extractives	7,70			20,96	20,32	20,05	6,12	20,38	4,74
Pyine, ou substance analogue précipitable par l'acide acétique	»	8,96	»	9,90	12,41	10,42	»	4,37	2,45
Sels	8,58	8,88	7,110	9,00	8,83	9,38	8,73	7,93	6,32
Chlorhydrate d'ammoniaque	»	9,30	»	»	»	»	»	»	»
Pus et corpuscules d'exsudation	»	»	»	»	13,81	14,67	»	»	»
Acide lactique libre	»	1,05	1,610	»	»	1,50	»	»	»

ARTICLE III.

DE LA SUEUR.

§ Ier. De la sueur à l'état physiologique.

La sueur a été étudiée par plusieurs chimistes. Thenard, Chevreul, Berzelius, Anselmino ont publié quelques travaux partiels qui peuvent servir à constituer l'histoire de cette sécrétion. Simon l'a étudiée avec grand soin. Ses recherches, toutes qualitatives, permettent néanmoins d'établir, relativement à la composition de la sueur normale, les propositions suivantes.

Il existe dans la sueur :

1° Des substances solubles dans l'éther, qui ne sont que des traces de matières grasses parmi lesquelles se rencontre un peu d'acide butyrique.

2° Des substances solubles dans l'alcool, qui sont des extraits alcooliques, des acides lactiques et acétiques libres, du chlorure de sodium, des lactates et des acétates de potasse et de soude, du lactate ou du chlorhydrate d'ammoniaque.

3° Les substances solubles dans l'eau, qui sont : un extrait aqueux, du phosphate de chaux et quelquefois un sulfate alcalin.

4° Des substances insolubles dans l'eau, telles que des squames d'épithélium et, après le déplacement de l'acide libre par l'alcool, du phosphate de chaux et un peu de peroxyde de fer.

Berzelius, avant Simon, avait signalé l'existence des mêmes principes dans la sueur normale ; mais c'est à Anselmino que sont dues les recherches les plus exactes sur la sueur, publiées jusqu'à ces derniers temps.

Sur 100 parties de résidu solide de sueur, cet auteur a trouvé :

Substances insolubles dans l'eau et l'alcool, particulièrement sels de chaux	2,0
Extrait aqueux et sulfates	21,0
Extrait éthéré avec chlorures de sodium et de potassium	48,0
Extrait alcoolique, acide acétique, acétates et lactates	29,0

Ces chiffres ne peuvent être considérés que comme approximatifs.

Anselmino a trouvé sur 1000 parties de sueur :

	1.	2.
Eau	995,000	987,500
Épiderme et sels de chaux	0,100	0,250
Extrait aqueux et sulfates	1,050	2,625
Extrait éthéré, chlorure de sodium et de potassium	2,400	6,000
Extrait alcoolique, acétate, lactate, et acide acétique libre.	1,450	3,625

Sur 100 parties de sueur desséchée, il y avait 22,9 de sels fixes, consistant en carbonates, sulfates et phosphates de soude et de potasse, chlorure de sodium, phosphates et carbonates de chaux et traces de peroxyde de fer.

L'odeur de la sueur dépend de son mélange avec la sécrétion des glandes sébacées.

C'est à M. Favre (*Arch. gén. de méd.*, juillet 1853) que l'on doit les recherches les plus récentes, les plus complètes et les plus exactes sur la composition de la sueur à l'état normal.

M. Favre, pour obtenir une quantité suffisante de sueur, adopta l'emploi d'un appareil particulier dont nous allons emprunter la description dans son Mémoire.

« L'appareil destiné à recueillir la sueur, à la rassembler et » à la faire écouler dans un flacon au fur et à mesure de sa » production, consistait en une sorte de caisse de tôle parfai- » tement étamée, dont les parois latérales étaient inclinées et » formaient un tronc de pyramide évasée. Cette caisse avait à » son fond 2 mètres de long et $0^m,5$ de large; les parois, » inclinées à 45 degrés, s'élevaient à $0^m,1$ au-dessus du fond.

» Cette espèce de baignoire reposait sur une table basse ap- » propriée et présentant une légère déclivité. La tête du sujet » soumis à l'expérience correspondait au sommet du plan » incliné, et les pieds à la partie la plus déclive.

» Comme le temps nécessaire à la production d'une quantité » de sueur suffisante pour les expériences n'était pas moindre » d'une heure ou d'une heure et demie, la paroi de la baignoire » sur laquelle devait s'appuyer la tête du sujet en expérience

» avait reçu à sa partie supérieure une forme concave appro-
» priée pour soustraire le sujet, autant que possible, à toute
» gêne ou fatigue.

» On comprend qu'à raison de l'inclinaison du système, la
» sueur, au fur et à mesure de sa production, devait se rendre
» à la partie la plus déclive de la baignoire, où elle se serait
» accumulée, si l'on n'avait ménagé une issue qui permettait
» son écoulement au dehors. A cet effet, une rigole conduisait
» le liquide vers une ouverture à laquelle était soudée une tu-
» bulure qui s'engageait dans le goulot d'un flacon.

» On pouvait ainsi recueillir sans difficulté la presque totalité
» de la sueur qui se produisait pendant une opération; et
» comme la tubulure d'écoulement correspondait à l'un des
» angles inférieurs de l'appareil, le sujet pouvait suivre lui-
» même la marche de l'opération.

» L'appareil que je viens de décrire était placé au milieu
» d'une étuve chauffée par un jet de vapeur. En conséquence,
» il fallait éviter qu'il se mêlât accidentellement à la sueur de
» l'eau provenant de la vapeur condensée directement sur le
» métal de l'appareil ou des gouttelettes pouvant tomber du
» plafond de l'étuve. Pour éviter ces accidents, l'appareil était
» protégé par un drap qui l'enveloppait complétement, à
» l'exception de la partie où reposait la tête; et comme le sujet
» ne devait être en contact qu'avec le métal seulement, ce drap
» était maintenu à distance par des demi-cerceaux métalliques
» qui rendaient impossible le contact du linge avec la peau ou
» avec les parois internes de la baignoire. »

La sueur ainsi recueillie est soumise à une suite d'opérations chimiques fort compliquées dont M. Favre donne la description dans son Mémoire et que nous ne pouvons reproduire ici (1).

Voici les résultats d'une analyse faite par M. Favre sur 14 litres de sueur provenant de 6 transpirations, et qui peut être considérée comme représentant une composition moyenne chez le sujet en expérience en dehors de l'état pathologique.

(1) Voyez *Archiv. gén. de méd.*, n° de juillet 1853.

			Pour 14 litres.	Pour 1000 grammes.
			gr.	gr.
Partie A.	Solubles dans l'eau	Chlorure de sodium.	31,327	22,305
		Chlorure de potassium . . .	3,412	2,437
		Sulfates alcalins.	0,161	0,115
		Phosphates alcalins.	traces.	traces.
		Albuminates alcalins. . . .	0,070	0,050
	Solubles dans l'eau acidulée.	Phosphates alcalino-terreux.	traces.	traces.
	Insolubles. . .	Débris d'épiderme.	traces.	traces.
Partie B.		Lactates alcalins.	4,440	3,171
		Sudorates alcalins.	21,873	15,623
Partie C.		Urée	0,599	0,428
		Matières grasses.	0,191	0,137
		Eau.	13,938,027	9,955,738

M. Favre fait observer qu'il a trouvé de l'urée dans la sueur, et qu'il n'a pu retrouver les sels ammoniacaux signalés par les auteurs; ce qui semble indiquer que dans les opérations faites par ces derniers, l'urée avait bien pu être transformée en carbonate d'ammoniaque qui, comme on le sait, se produit si facilement sous l'influence de la fermentation provoquée par des traces de matières azotées.

M. Favre donne encore un autre tableau que nous croyons devoir reproduire. Il indique les résultats des diverses analyses de sueurs recueillies à des jours différents et provenant du même sujet.

Dans ces analyses on s'est borné à déterminer les matières insolubles dans l'alcool absolu, et les matières solubles dans l'alcool absolu, qui sont représentées par des sudorates et des lactates alcalins. De plus, on a déterminé l'alcalinité de ces derniers sels incinérés en la considérant comme due uniquement à la soude.

La somme des deux nombres compris sous la même accolade représente la totalité de la matière soluble dans l'alcool absolu trouvée par l'expérience.

Les nombres correspondant à la colonne VIII sont empruntés à l'analyse rapportée plus haut, et faite sur 14 litres.

	I.	II.	III.	IV. Sueurs de transpirations.	V.	VI.	VII. Sueurs de 2 transpirations.	VIII. Sueurs de 6 transpirations.
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
Eau	2253,860	2234,124	1521,166	5776,625	2139,145	2557,688	4402,266	13938,027
Alcali	0,680	0,702	0,650	1,708	0,720	0,696	1,004	4,183
Acides lactique et sudorique réels	3,661	3,871	5,183	9,202	3,310	3,938	5,646	22,920
Matières insolubles dans l'alcool absolu : sel marin, etc.	6,799	6,803	6,803	17,465	6,825	7.478	10,084	34,803
Sueur totale	2265,000	2245,000	1530,000	5805,000	2150,000	2570,000	4419,000	14000,000
Sur 100 parties de sueur.								
Eau	99,509	99,516	99,422	99,509	99,496	99,529	99,628	99,558
Lactates et sudorates alcalins	0,191	0,181	0,251	0,189	0,187	0,180	0,153	0,193
Matières insolubles dans l'alcool absolu	0,300	0,303	0,327	0,302	0,317	0,291	0,219	0,249
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composition rapportée à 100 parties de matériaux solides.								
Lactates et sudorates alcalins	38,900	37,397	43,445	38,493	37,104	38,216	41,488	43,734
Matières insolubles dans l'alcool absolu	61,100	62,603	56,555	61,507	62,896	61,784	58,512	56,266
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Proportion d'alcali (exprimée en soude réelle) contenue dans 100 parties du mélange de lactates et sudorates.								
Soude réelle	15,665	17,235	16,058	15,655	17,866	15,019	15,098	15,492

Il ressort de l'examen de ce tableau que la sueur, recueillie à des jours différents chez le même individu, présente, sinon une composition identique, du moins des variations légères.

M. Favre fait observer qu'ayant eu souvent occasion de fractionner la sueur (le sujet en donnant 2 litres à 2 litres 1/2 en 1 heure 1/2), le 1er tiers était toujours acide, le 2e neutre ou alcalin, et le 3e toujours alcalin.

Voici les résultats de plusieurs fractionnements opérés ainsi par M. Favre. Le tableau que nous donnerons ci-dessous indique les résultats des analyses effectuées sur la sueur fractionnée provenant de deux transpirations réunies par fraction correspondante.

La somme des deux nombres compris sous la même accolade représente la totalité de la matière soluble dans l'alcool absolu trouvée par l'expérience.

L'alcalinité est considérée comme due uniquement à la soude.

	1re 1/2 heure.	2e 1/2 heure.	3e 1/2 heure.	A (1).
	gr.	gr.	gr.	gr.
Eau	1053,419	1682,091	1666,756	4402,266
Alcali	0,200	0,481	0,323	1,004
Acides lactique et sudorique réels	1,654	2,422	1,570	5,646
Matières insolubles dans l'alcool absolu : sel marin, etc.	1,727	5,006	3,351	10,084
Sueur totale	1057,000	1690,000	1672,000	4419,000

Sur 100 parties de sueur.

Eau	99,662	99,553	99,687	99,628
Lactates et sudorates alcalins	0,175	0,171	0,113	0,153
Matières insolubles dans l'alcool absolu	0,163	0,296	0,200	0,219
	100,000	100,000	100,000	100,000

Composition rapportée à 100 parties de matériaux solides.

Lactates et sudorates alcalins	51,775	36,595	36,094	41,488
Matières insolubles dans l'alcool absolu	48,225	63,405	63,906	58,512
	100,000	100,000	100,000	100,000

(1) Les nombres inscrits dans cette colonne A sont la somme des nombres compris dans les trois autres colonnes ; ils se trouvent déjà inscrits à la colonne VII du tableau qui précède celui-ci.

Proportion d'alcali (exprimé en soude réelle) contenue dans 100 parties du mélange des lactates et sudorates.

	gr.	gr.	gr.	gr.
Alcalis exprimés en soude réelle.	11,272	16,569	17,063	15,098

Nous croyons utile de rapporter textuellement les réflexions par lesquelles M. Favre termine son Mémoire. Nous ne saurions les abréger sans leur faire perdre de leur intérêt.

« Les résultats inscrits à ce tableau paraissent autoriser les conclusions suivantes :

» 1° La masse de sueur recueillie dans la seconde demi-heure est sensiblement la même que dans la troisième, tandis que la proportion recueillie dans la première demi-heure est relativement plus faible, résultat qui n'a rien qui doive surprendre.

» 2° Le rapport de la quantité d'eau à la quantité de matières solides ne varie pas sensiblement dans les diverses périodes.

» 3° La quantité de sels minéraux contenue dans la deuxième partie recueillie paraît être un *maximum*.

» La proportion des sels à acides organiques contenue dans la troisième partie recueillie est un *minimum*.

» 4° En examinant les proportions relatives des sels à acides organiques et des sels à acides minéraux contenus dans le même poids de matière solide, on voit que dans la première partie la quantité de sels à acides organiques est très prédominante par rapport aux sels minéraux ; le rapport est sensiblement le même pour les deux dernières parties recueillies.

» 5° La proportion d'alcali réel, contenu dans le même poids de sels à acides organiques, est notablement plus faible dans la première partie que dans les deux autres, ce qui indique une plus forte proportion d'acide sudorique comparée à celle de l'acide lactique, l'équivalent de l'acide sudorique étant environ le double de l'équivalent de l'acide lactique.

» En comparant la constitution de la sueur à celle de la sécrétion urinaire, on voit que la matière minérale prédominante dans les deux cas est le sel marin. Il n'en est plus de

même pour les sulfates, beaucoup plus abondants dans l'urine que dans la sueur, où je n'en ai trouvé que des traces. La différence est aussi manifeste pour les phosphates. Ces conclusions ressortiront clairement de la comparaison suivante, rapportée à des poids égaux de sueur et d'urine appartenant au même individu, et recueillies à la même époque. La quantité d'urine rendue dans les vingt-quatre heures variait de 900 à 1600 grammes.

	Sueur sur 14 litres.	Urine sur 14 litres.
	gr.	gr.
Chlorures	34,639	57,048
Sulfates	0,160	21,769
Phosphates	traces.	5,381

» J'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à poursuivre cette comparaison entre la sueur et l'urine, au point de vue des sels alcalins à acides organiques.

» Les nombres suivants offrent les éléments de cette comparaison :

	Sueur sur 14 litres.	Urine sur 14 litres.
	gr.	gr.
Alcalis exprimés en soude réelle	4,183	2,494
Matières organiques	22,920	139,650

» Les 139gr,650 de matières organiques contenues dans l'urine ne comprennent ni l'urée ni l'acide urique.

» Le rapport entre les sels minéraux et l'alcali combiné avec les acides organiques est dans la sueur : : 34,80 : 4,18 ou : : 100 : 12,01, tandis que dans l'urine ce rapport est : : 84,17 : 2,49 ou : : 100 : 2,95.

» Il est évident que des rapprochements de ce genre ne peuvent avoir quelque valeur qu'en comparant le rapport entre les éléments divers de l'urine aux rapports entre les mêmes éléments de la sueur. Aussi n'avons-nous pas eu l'intention d'insister sur d'autres résultats que ceux qui pourraient ressortir d'une comparaison faite à ce point de vue.

» Ce qui paraît bien net, c'est la prédominance du sel marin dans la sueur, et l'absence de sulfates et phosphates comparativement à l'urine.

» En résumant les réflexions que peut suggérer la composition comparée de la sueur et de l'urine, on peut dire que les

sels minéraux ne sont pas indistinctement éliminés par les divers émonctoires de l'économie (1).

» Quant aux matières organiques de la sueur, il en est qui existent dans l'urine ; il en est une qui paraît spéciale à la sueur ; tous ces matériaux présentent d'ailleurs le caractère de substances fortement oxygénées, et ayant subi déjà dans le torrent de la circulation une combustion assez avancée, et comparable, jusqu'à un certain point, à celle des éléments organiques éliminés par le rein.

» On conçoit l'intérêt qui s'attacherait à étudier la composition de la sueur chez divers sujets à l'état normal et pathologique. M. Andral a bien voulu m'associer à un travail qu'il a entrepris à ce point de vue. Il conviendra donc d'ajourner des conclusions plus développées jusqu'au jour où de nouvelles et plus nombreuses analyses pourront être discutées.

» *Conclusions.* — En résumé, je crois pouvoir dès à présent déduire de l'ensemble des faits consignés dans ce travail les conclusions suivantes :

» 1° Les matériaux de la sueur sont, à l'exception de faibles traces, entièrement solubles dans l'eau pure.

» 2° La matière minérale de beaucoup prédominante dans la sueur est le sel marin, ainsi que cela avait été constaté antérieurement.

» 3° La proportion de sulfates alcalins est extrêmement faible ; celle des phosphates alcalins ou alcalino-terreux presque nulle dans la sueur.

» 4° L'analyse y démontre d'une manière incontestable l'existence de l'acide lactique à l'état de lactates alcalins, ainsi que cela avait été annoncé, mais non complétement démontré, par l'analyse élémentaire.

(1) « Il est certain qu'il y aurait intérêt à comparer la quantité des matériaux solides éliminés par la transpiration, dans les circonstances habituelles, à celle des matériaux solides fournis par l'urine dans le même temps, dans les vingt quatre heures, par exemple, afin de connaître jusqu'à quel point ces deux fonctions de sécrétion sont complémentaires pour expulser une certaine somme de matériaux solides ; malheureusement on n'entrevoit guère le moyen de rendre comparables les déductions fournies par la transpiration forcée avec les résultats que fournirait la transpiration naturelle. »

» 5° Les expériences rapportées dans ce travail signalent la découverte dans la sueur d'un nouvel acide azoté, l'*acide sudorique*, et qui s'y trouve à l'état de sudorates alcalins. La formule de cet acide le rapproche, à certains égards, de l'acide urique, acide qu'on ne retrouve pas dans la sueur.

» 6° La découverte de l'urée dans la sueur ressort également de ce travail; ce principe n'avait pu encore y être reconnu.

» 7° La proportion de matière grasse et de matière albumineuse à l'état d'albuminates alcalins est extrêmement faible dans la sueur.

» 8° La proportion de potasse, par rapport à la soude, est relativement plus élevée dans les sels à acides organiques que dans les sels minéraux contenus dans la sueur.

» 9° La sueur provenant du même sujet, et recueillies à différentes époques, a présenté sensiblement la même composition, à la condition de provoquer l'expulsion de volumes de sueur à peu près égaux.

» 10° Lorsqu'on fractionne la sueur d'une transpiration en plusieurs parties, correspondant à deux ou trois périodes égales à partir du commencement de l'expérience, on trouve des différences dans les proportions relatives de sels minéraux et de sels à acides organiques, les premiers étant plus abondants pendant les dernières périodes.

» 11° Le rapport de l'eau à la somme des matériaux solides ne change pas sensiblement aux différents moments où la sueur est recueillie durant la transpiration forcée. »

§ II. Sueur morbide.

M. Favre est maintenant occupé, en collaboration de M. Andral, à étudier la composition de la sueur dans les maladies. Lorsque le travail de ces deux auteurs sera publié, alors seulement on pourra faire l'histoire de la sueur morbide, et connaître la valeur des résultats de l'analyse chimique à l'égard de cette sécrétion.

En attendant, et bien qu'ils ne soient plus à la hauteur de ces dernières recherches, nous croyons devoir dire quelques

mots des travaux qui existent aujourd'hui dans la science.

Piutti (d'Elgersburg) a fait trois analyses de sueurs recueillies dans les cas suivants :

	Homme de 36 ans, goutte atonique depuis 12 ans. 1.	Homme de 54 ans, goutte depuis 3 mois. 2.	Fille de 22 ans; paraplégique. 3.
Densité de la sueur.	1003,5	1004,0	1003,0
Eau.	995,5	993,0	994,6
Chlorure de sodium.	3,0	4,0	3,3
Phosphate d'ammoniaque. .	0,5	0,8	1,1
Acétate d'ammoniaque. . . .	0,5	0,6	0,5
Hydrosulfate d'ammoniaque.	traces.	»	traces.
Matières extractives	0,5	1,6	0,5

Simon a fait une longue dissertation sur la sueur morbide, mais il n'a donné aucun chiffre, aucun résultat positif.

Nous allons rapporter quelques unes de ses observations.

La sueur présente quelquefois une odeur particulière. Chez les personnes atteintes de gale, la sueur a souvent une odeur de moisi; chez les syphilitiques, elle présenterait une odeur douce; la sueur des rhumatisants et des goutteux, une odeur acide ; dans la fièvre typhoïde et le scorbut, une odeur putride; dans la jaunisse, une odeur légèrement musquée. L'odeur de la sueur des scrofuleux ressemblerait à celle du beurre aigre, et la sueur des fièvres intermittentes à l'odeur du pain récemment cuit.

Nous n'avons jamais rien observé de semblable, et de telles assertions nous semblent être ou des cas particuliers qu'on a généralisés, ou le résultat des sensations que l'observateur a cru percevoir.

D'après Simon, l'acide libre (acide lactique) serait toujours augmenté dans la sueur des individus atteints de rhumatisme ou de goutte. Quelquefois en pareil cas l'acide acétique viendrait se joindre à l'acide lactique.

Prout a trouvé de l'acide acétique dans la sueur d'une personne atteinte de fièvre hectique; et, chez une autre, après une attaque de rhumatisme articulaire aigu.

D'après Stark, l'acide lactique de la sueur serait augmenté dans les scrofules, le rachitisme et certaines affections cutanées.

D'après Anselmino, ce même acide prédominerait chez les femmes dans l'état d'emprisonnement.

L'ammoniaque de la sueur augmenterait aussi dans quelques cas.

Anselmino signale la goutte comme produisant ce résultat.

Behrend l'indique dans la fièvre typhoïde et le typhus fever. D'après Nauche, il en est ainsi dans les maladies nerveuses.

Les sels seraient augmentés également d'après Anselmino dans certains cas de goutte.

PRINCIPES CONSTITUANTS NOUVEAUX DANS LA SUEUR.

1° *Albumine.* —Ce principe a été signalé par Anselmino dans une sueur critique accompagnant un rhumatisme aigu. Stark affirme qu'il en est ainsi dans la fièvre typhoïde, la fièvre hectique et les sueurs qui existent aux approches de la mort.

2° *Sang.* — Le sang existe quelquefois dans la sueur. Voigtel observa une sueur sanguine sur le bras d'un jeune homme après un violent exercice musculaire. Dans le scorbut, le typhus simple et le typhus ictérode, on prétend que la sueur sanguine a été quelquefois observée.

La biline et la biliphœine (nous avons donné plus haut la signification actuelle de ces deux expressions) ont été trouvées dans la sueur des individus atteints de jaunisse. Suivant Behrend, dans la fièvre qu'il appelle fièvre putride bilieuse (fièvre typhoïde avec symptômes bilieux, ou fièvre rémittente bilieuse), il y a dans la sueur du pigment biliaire.

4° Plusieurs auteurs ont trouvé une *matière colorante bleue* dans la sueur: Landerer, dans la sueur de l'aisselle; Bleifuss, dans la sueur de pied; Michel, chez une femme hystérique et chez un homme hypochondriaque; Billard, dans la sueur de la partie supérieure du carpe d'une fille.

5° *Acide urique.* — Stark a trouvé de l'acide urique dans la sueur des rhumatisants; et Wolff, de l'urate de soude dans la sueur des goutteux.

6° La *graisse* a été trouvée dans la sueur de quelques sujets atteints de fièvre hectique.

On peut rencontrer dans la sueur des substances étrangères à l'organisme. S'il en est ainsi, il est probable qu'elles sont transportées par le fait de leur production dans le sang, et de leur passage ultérieur dans la sueur.

Landerer a signalé le sulfate de quinine dans la sueur d'une personne qui prenait de fortes doses de ce médicament. On a retrouvé dans ce produit de sécrétion le soufre, le mercure, l'iode, l'iodure de potassium, l'assa fœtida, l'ail, le safran, l'huile d'olive, la rhubarbe, l'indigo, le bleu de Prusse et le cuivre (Stark).

CHAPITRE V.

ALTÉRATIONS DES PARTIES SOLIDES DE L'ORGANISME.

Nous examinerons dans ce chapitre la composition normale de quelques uns des tissus de l'organisme, et nous ferons suivre l'histoire physiologique de ces parties de l'exposition de quelques résultats pathologiques encore fort incomplets que la science possède à cet égard.

ARTICLE PREMIER.

DES OS.

La composition normale des os est un fait important à établir. C'est elle en effet qui doit servir de point de départ à l'étude des nombreuses altérations qui peuvent survenir dans les os. Berzelius a trouvé les os humains composés ainsi qu'il suit :

Phosphate de chaux	51,04
Fluorure de calcium	2,00
Carbonate de chaux	11,30
Phosphate de magnésie	1,16
Soude, avec un peu de chlorure de sodium	1,20
Cartilages	32,17
Vaisseaux	1,13

Thomson a donné l'analyse suivante du fémur humain :

	1.	2.
Phosphate de chaux	43,67	54,12
Carbonate de chaux	14,00	9,77
Magnésie	0,49	0,63
Soude	2,00	0,59
Potasse	0,06	traces.
Cartilages	39,12	35,93

Marchand a donné les chiffres suivants pour la substance compacte du fémur d'un homme âgé de trente ans :

Phosphate basique de chaux	52,26
Fluorure de calcium	1,00
Carbonate de chaux	10,21
Phosphate de magnésie	1,05
Soude	0,92
Chlorure de sodium	0,25
Cartilages insolubles dans l'acide hydrochlorique	27,23
Cartilages solubles dans l'acide hydrochlorique	5,02
Vaisseaux	1,01
Peroxyde de fer et de manganèse, et perte	1,05

Valentin a publié les quatre analyses suivantes.

	1. Tibia d'un homme de 38 ans.	2. Partie médullaire de l'os précédent.	3. Condyle externe du fémur gauche d'une fille.	4. Tête du tibia gauche de la même fille.
Phosphate basique de chaux.	52,930	49,049	37,012	41,774
Carbonate de chaux.	7,666	7,660	5,038	7,109
Phosphate de magnésie.	0,254	1,542	0,874	0,874
Chlorure de sodium.	0,911	0,441	0,645	1,677
Carbonate de soude.	0,204	0,076	1,331	
Cartilages, vaisseaux, etc.	38,020	41,160	55,180	48,560

Lehmann a publié des analyses très importantes de quelques os humains.

	Homme de 40 ans.						Homme de 44 ans.		
	Humérus	Radius.	Cubitus.	Fémur.	Péroné.	Tibia.	Fémur.	Tibia.	Péroné.
Phosphate de chaux et fluorure de calcium	56,64	55,23	53,98	58,93	52,99	53,12	52,67	52,93	52,01
Carbonate de chaux	9,20	9,76	9,31	9,28	9,55	9,55	10,03	9,88	10,15
Phosphate de magnésie	1,08	1,06	1,07	1,09	1,06	1,07	0,93	0,91	0,89
Chlorure de sodium	0,57	0,56	0,40	0,40	0,37	0,39	0,34	0,31	0,39
Soude	1,33	1,36	0,98	1,01	1,07	0,99	1,07	1,09	1,12
Matière organique	31,32	33,76	35,25	28,61	34,13	34,10	34,13	33,94	34,31

Le travail le plus complet relatif à la composition des os humains est dû à Von

		Fémur.	Tibia.	Humérus.	Cubitus.	Radius.	Côtes.	Clavicules.	Vertèbres.	Péroné.	Scapulum.	Métacarpe.	Os du crâne.
Fœtus mâle de 6 à 7 mois.	Phosphate de chaux uni à un peu de fluorure de calcium	53,46	53,46	53,15									
	Carbonate de chaux	5,96	3,40	5,05									
	Phosphate de magnésie	2,10	2,10	1,98									
	Sels insolubles dans l'eau	1,00	1,07	1,02									
	Cartilages	40,38	40,37	40,82									
	Graisse	Traces.	Traces.	Traces.									
Fœtus femelle de 7 mois.	Phosphate de chaux, etc.			-	57,63	57,67		58,05			57,13		
	Carbonate de chaux				5,86	5,89		5,73			5,99		
	Phosphate de magnésie				1,10	0,99		1,07			1,12		
	Sels insolubles dans l'eau				0,60	0,07		0,73			0,63		
	Cartilages				84,78	34,08		34,34			34,33		
	Graisse				0,63	0,50		0,96			0,82		
Enfant de 3 mois.	Phosphate de chaux, etc.		57,54		56,35								
	Carbonate de chaux		6,02		6,07								
	Phosphate de magnésie		1,05		1,00								
	Sels insolubles dans l'eau		0,73		1,65								
	Cartilages		33,86		34,93								
	Graisse		0,82		1,01								
Enfant de 9 mois.	Phosphate de chaux, etc.	48,81	48,35	50,18	48,06	43,38	42,33				42,61		
	Carbonate de chaux	6,12	5,79	6,13	6,20	5,11	5,08				5,08		
	Phosphate de magnésie	0,97	1,00	1,00	1,01	0,93	0,89				0,92		
	Sels insolubles dans l'eau	1,35	1,24	1,30	1,24	1,07	1,09				1,10		
	Cartilages	41,71	41,50	39,34	41,70	45,65	46,88				48,36		
	Graisse	1,86	1,92	1,89	1,79	1,85	1,15				1,93		
Fille de 8 mois.	Phosphate de chaux, etc.	59,96	59,75										
	Carbonate de chaux	5,94	6,00										
	Phosphate de magnésie	1,24	1,34										
	Sels insolubles dans l'eau	0,69	0,63										
	Cartilage	31,28	31,34										
	Graisse	0,92	0,95										
Fille de 18 ans.	Phosphate de chaux, etc.	54,78		54,84									
	Carbonate de chaux	10,90		10,82									
	Phosphate de magnésie	1,34		1,26									
	Sels insolubles dans l'eau	0,85		0,79									
	Cartilages	31,15		31,27									
	Graisse	1,00		0,92									

Bibra. Nous dresserons le tableau suivant, relatif à la plupart de ces analyses.

Femme de 25 ans.	Phosphate de chaux, etc.	57,12	57,18	58,05	57,52	57,58	51,91	56,33	44,28	57,39	54,76	57,77	57,68
	Carbonate de chaux	8,92	8,93	9,04	8,97	8,95	8,66	8,46	8,00	8,92	8,58	8,92	8,75
	Phosphate de magnésie	1,70	1,70	1,89	1,71	1,73	1,40	1,69	1,44	1,63	1,33	1,58	1,99
	Sels insolubles dans l'eau	0,60	0,61	0,59	0,67	0,65	0,60	0,59	0,53	0,60	0,51	0,61	0,65
	Cartilages	29,54	29,58	29,68	29,14	29,45	33,06	30,66	45,44	29,49	33,90	29,23	29,67
	Graisse	1,83	2,00	1,09	1,99	1,89	2,37	1,83	2,31	1,97	1,73	1,89	1,40
Homme de 35 ans.	Phosphate de chaux, etc.	59,63	58,93	59,67	59,30		55,66						58,43
	Carbonate de chaux	7,33	7,08	7,76	7,33		6,61						8,00
	Phosphate de magnésie	1,52	1,50	1,69	1,53		1,07						1,40
	Sels insolubles dans l'eau	0,69	0,70	0,72	0,73		0,62						0,90
	Cartilages	29,70	30,42	29,26	29,96		35,97						29,92
	Graisse	1,33	1,35	1,26	1,29		2,04						1,35
Homme de 38 ans.		Fémur substance compacte.											
	Phosphate de chaux, etc.	58,25											
	Carbonate de chaux	8,35											
	Phosphate de magnésie	1,03											
	Sels insolubles dans l'eau	0,92											
	Cartilages	34,47											
		Fémur substance spongieuse.											
	Phosphate de chaux, etc.	48,82											
	Carbonate de chaux	49,57											
	Phosphate de magnésie	1,00											
	Sels insolubles dans l'eau	0,99											
	Cartilages	38,82											
Femme de 63 ans.	Phosphate de chaux, etc.	65,17											
	Carbonate de chaux	4,46											
	Phosphate de magnésie	1,29											
	Sels insolubles dans l'eau	0,90											
	Cartilages	28,03											
	Graisse	2,15											
Femme de 71 ans.	Phosphate de chaux, etc.	57,56											
	Carbonate de chaux	7,48											
	Phosphate de magnésie	1,10											
	Sels insolubles dans l'eau	0,97											
	Cartilages	33,16											
	Graisse	0,85											

La moyenne de composition des os humains déduite de 54 analyses empruntées à divers auteurs peut être représentée par les chiffres suivants :

Phosphate de chaux	54,07	100,00
Phosphate de magnésie	1,20	
Carbonate de chaux	7,40	
Graisse	1,35	
Soude et sels de soude	0,93	
Cartilages	35,05	

La composition chimique des os normaux étant parfaitement établie, nous allons étudier les modifications apportées par les maladies.

§ Ier. Ostéomalacie.

M. Beylard, auteur d'une thèse sur le rachitisme, la fragilité des os et l'ostéomalacie, a dû s'occuper de la question chimique et de l'analyse des os malades. Il connaissait peu les travaux des auteurs allemands et n'avait probablement pas consulté l'excellent ouvrage de Simon : car les travaux de Rees sont les seuls dont il fasse mention. Quoi qu'il en soit, voici le résumé de ce qu'il a dit à cet égard :

D'après Rees, les différents os du squelette ne contiennent pas à l'état normal la même proportion de sels calcaires et de matières organiques. Il est par conséquent difficile d'arriver à une appréciation exacte des changements qui surviennent dans les os ramollis.

Voici, suivant cet auteur, les résultats comparatifs de l'analyse d'un péroné, d'une côte et d'une vertèbre chez un sujet ostéomalacique.

	OS SAINS.		OS RAMOLLIS.	
	Mat. terreuses.	Mat. organiques.	Mat. terreuses.	Mat. organiques.
Péroné	60,02	39,98	32,50	67,50
Côtes	54,49	42,51	30,00	70,00
Vertèbres	57,42	42,58	26,13	73,87

Voici deux autres analyses relatives à des os atteints d'ostéomalacie : l'une est due à Rostock, et l'autre à Prœsch.

	Rostock.	Prœsch.	
	Vertèbres dorsales.	Vertèbres dorsales.	Côtes.
Cartilages	79,75	74,64	49,77
Phosphate de chaux	13,60	13,25	33,66
Phosphate de magnésie	0,82	»	»
Carbonate de chaux	1,13	5,55	4,60
Sulfate de chaux et phosphate de soude	4,70	0,90	0,40
Graisse	»	5,26	11,63

Solly a fait l'analyse de la membrane médullaire et de la substance osseuse d'un ostéomalacique.

	Substance médullaire.	Substance osseuse.
Matières animales	24,78	18,75
Phosphates calcaires	1,83	29,17
Eau	73,39	52,08

M. Barruel fils a trouvé sur 100 parties d'os d'un ostéomalacique, 18 de sels terreux et 82 de matière organique. Les os de l'avant-bras, moins ramollis, avaient donné, sur 100 parties, 29 de sels et 71 de matière organisée.

Le docteur Buisson, dans une thèse soutenue en 1851, donna l'analyse de l'extrémité inférieure du fémur d'une femme atteinte d'ostéomalacie. Elle avait trente-huit ans et ses os présentaient plus de 80 fractures.

Cartilages	54,3750
Phosphates	39,1625
Carbonates	6,4725

Ces analyses, ajoute l'auteur, prouvent que les résultats sont les mêmes lorsque les os sont atteints, soit de ramollissement, soit de fragilité. Dans tous les cas, il y a diminution considérable de la matière terreuse, et augmentation proportionnelle de la matière organique.

Voici maintenant quelques analyses que nous empruntons à l'ouvrage de Simon :

Voici le tableau des analyses données par ces deux chimistes :

	Épine dorsale. 1.	Épine dorsale. 2.	Côtes.	Crâne.	Radius.	Fémur.	Rotule.
Cartilages.	79,75	74,64	49,77	65,85	63,42	69,77	70,60
Phosphate de chaux.	13,60	13,25	33,60	26,92	28,11	23,50	23,23
Phosph. de magnésie.	0,82	»	»	0,98	1,07	0,97	0,94
Carbonate de chaux.	1,13	5,95	4,60	5,40	6,35	5,07	5,03
Sulfate de chaux et de soude.	4,60	0,90	0,40	»	»	»	»
Matière grasse	»	5,26	»	11,63	»	»	»
Soude, fer et mangan.	»	»	»	0,85	1,05	0,69	0,64

Marchand a donné l'analyse suivante des os d'un enfant rachitique :

	Vertèbres.	Radius.	Fémur.	Sternum.
Cartilages.	75,22	71,26	72,20	61,20
Graisse.	6,12	7,50	7,20	9,34
Phosphate de chaux	12,56	15,11	14,78	21,35
Phosphate de magnésie.	0,92	0,78	0,80	0,72
Carbonate de chaux.	3,20	3,15	3,00	3,70
Sulfates de chaux et de soude.	0,98	1,00	1,02	1,68
Fluorure de calcium, sel marin, fer, perte	1,00	1,20	1,00	2,01

C'est donc sur le même principe que porte l'altération. Les sels calcaires, et particulièrement le phosphate de chaux, subissent une grande diminution. La proportion entre les matières inorganiques et les matières organiques devient précisément l'inverse de ce qu'elle est dans l'état normal, et quelquefois même cette proportion est plus considérable encore.

Lehmann a fait l'analyse des tibias de trois enfants rachitiques, en voici le résultat :

	1.	2.	3.
Phosphate de chaux.	32,04	26,94	28,13
Carbonate de chaux.	4,01	4,88	3,75
Phosphate de magnésie.	0,98	0,84	0,87
Chlorure de sodium.	0,21	0,27	0,28
Soude.	0,54	0,84	0,78
Cartilages.	54,14	60,14	58,77
Graisse.	5,84	6,22	6,94

Ragzky a trouvé les chiffres suivants dans le scapulum et l'humérus d'un enfant rachitique :

Phosphates de chaux et de magnésie.	15,60
Carbonate de chaux.	2,66
Sels solubles.	0,62
Cartilages, vaisseaux et graisse.	81,12

Von Bibra a analysé le cubitus d'un enfant rachitique de six ans :

Phosphate de chaux et un peu de fluorure de calcium. .	47,83
Carbonate de chaux.	7,42
Phosphate de magnésie.	1,23
Sels.	1,82
Cartilages.	35,61
Graisse	6,09

En résumé, l'analyse des os rachitiques fournit les résultats pathologiques suivants :

Diminution du phosphate de chaux ;

Augmentation des cartilages ;

Augmentation de la graisse.

Ces modifications doivent être prises en sérieuse considération dans le traitement du rachitisme.

§ III. Carie.

On doit à Valentin et à Von Bibra des analyses importantes sur les os cariés ; nous allons les rapporter successivement.

Analyses de Valentin.

	Tibia d'un homme de 38 ans.	Vertèbres d'un homme de 20 ans.	Condyle externe du fémur d'une fille.	Tête du tibia de la même fille.
Phosphate de chaux. . .	34,383	33,914	39,393	45,451
Carbonate de chaux. . .	6,636	7,602	4,620	5,683
Phosphate de magnésie. .	1,182	0,389	0,520	1,180
Chlorure de sodium. .	1,919	3,157	0,424	1,620
Carbonate de soude. . .		0,118	0,647	0,443
Matières organiques. . .	55,880	54,830	54,396	45,620

Analyses de Von Bibra.

	OS CARIÉS de la main d'un homme.			FÉMUR d'un homme.		Os palatin d'une femme de 40 ans.	Tibia d'un homme de 25 ans.	Tarse d'un homme de 45 ans.	Os nasal d'une fille de 15 ans.	Vertèbre lombaire d'une femme de 40 ans.
	Os métacarpien.	Portion articulaire.	Phalange.	Partie malade.	Totalité de l'os.					
Phosphate de chaux et un peu de fluorure de calcium	49,77	34,36	49,36	31,53	54,98	43,14	47,79	39,22	45,77	44,03
Carbonate de chaux	7,24	4,07	8,08	5 44	8,97	3,03	6,44	6,87	3,77	3,45
Phosphate de magnésie	1,11	0,83	0.98	3,43	3,70	2,40	1,30	0,30	1,45	1,02
Sels	0,30	0.30	0,40	0,91	0.89	0.82	2,00	2,10	1 10	1,70
Cartilages	37,97	59,36	37,47	35,69	31,44	42.54	28,37	29,23	38,62	41,42
Graisse	5,61	4,08	3,71	3,00	3,02	4,27	13,60	22,09	9 29	8,36

L'examen de ces analyses permet de tirer quelques conclusions qui peuvent trouver leur utilité dans le traitement de la carie des os. Ces analyses prouvent, en effet, que dans la carie il y a :

1° Diminution notable de la proportion de phosphate de chaux ;

2° Quelquefois légère augmentation du carbonate de chaux ;

3° Nul changement dans le phosphate de magnésie et les sels solubles ;

4° Proportion normale des cartilages qui sont altérés dans leur texture ;

5° Augmentation souvent très considérable de la graisse.

§ IV. Nécrosé.

Von Bibra a analysé les phalanges nécrosées d'un homme de quarante à cinquante ans. Voici le résultat obtenu par ce chimiste :

Phosphate de chaux avec fluorure de calcium	72,63
Carbonate de chaux	4,03
Phosphate de magnésie	1,93
Sels	0,61
Cartilages	19,58
Graisse	1,22

Dans deux portions d'os nécrosés après des fractures, le même chimiste a trouvé :

	1.	2.
Matières organiques	37,87	34,58
Matières inorganiques	60,77	67,33
Graisse	1,86	1,09

D'après ce petit nombre de résultats on peut admettre qu'il est probable que dans la nécrose il y a diminution légère des cartilages et augmentation des sels calcaires, la graisse restant à l'état normal.

§ V. Dépôts tophacés des os.

Marchand a publié les deux analyses suivantes de matières tophacées développées dans la partie supérieure du fémur et dans les os de l'avant-bras, à la suite d'une arthrite chronique :

	Fémur.	Radius et cubitus.
Phosphate de chaux	42,12	43,18
Carbonate de chaux	8,24	8,50
Phosphate de magnésie	1,01	0,99
Matière animale	46,32	45,96
Fluorure de calcium, soude, chlorure de sodium, et perte	2,31	1,37

Lehmann a analysé les os de trois personnes atteintes de goutte chronique, et dont l'âge variait de quarante à cinquante ans :

	1.	2.	3.
Phosphate de chaux	35,16	35,83	37,22
Carbonate de chaux	8,41	9,82	8,99
Phosphate de magnésie	1,31	1,05	1,13
Sels solubles	2,93	2,03	1,82
Cartilages	38,14	38,26	40,03
Graisse	12,11	13,37	9,15

On voit que dans ces analyses il y a eu
Diminution du phosphate de chaux ;
Augmentation du carbonate de chaux,
Et surtout augmentation très considérable de la graisse

§ VI. Concrétions tophacées de la goutte.

Nous croyons devoir placer ici les analyses des concrétions tophacées de la goutte développées dans les articulations.

Cette partie de notre travail trouverait sa place naturelle au chapitre VI, dans lequel nous traitons des produits organiques de nouvelle formation, et ce n'est qu'en raison de la similitude que nous la plaçons à la suite des concrétions goutteuses des os.

Il est généralement admis que les concrétions goutteuses qui existent fréquemment dans les articulations des pieds et des mains contiennent de l'urate de soude mêlé d'un peu d'urate de potasse et de chaux, de chlorure de sodium et d'un peu de matière animale.

Wollaston est le premier qui ait analysé ces concrétions.

Voici deux analyses dues à Laugier et à Wurzer, qui pourront donner une idée assez exacte de la composition de ces produits morbides :

	Laugier.	Wurzer.
Acide urique	16,7	20,0
Soude	16,7	20,0
Chaux	8,3	10,0
Chlorure de sodium	16,7	18,0
Chlorure de potassium	»	2,2
Matière animale	16,7	19,5
Eau	8,3	10,3
Perte	16,6	»

Pauquy et Bor ont analysé des concrétions goutteuses et y ont trouvé de l'urate de soude, — de l'urate de chaux, — une substance albumineuse, mais point de chlorure de sodium.

Marchand a publié l'analyse suivante d'une concrétion goutteuse de l'articulation du fémur :

Urate de soude	34,20
Urate de chaux	2,12
Carbonate d'ammoniaque	7,86
Chlorure de sodium	14,12
Eau	6,80
Matière animale	32,53

Analyse faite par Lehmann d'une concrétion du métacarpe d'un homme âgé de 22 ans, atteint de goutte.

Urate de soude	52,12
Urate de chaux	1,25
Chlorure de sodium	9,84
Phosphate de chaux	4,32
Tissu cellulaire	28,49
Eau et perte	3,88

Analyse d'une concrétion goutteuse par Lhéritier.

Urates d'ammoniaque, de soude et de chaux	49,0
Phosphate de chaux	42,0
Matière organique et eau	9,0

§ VII. Exostose.

M. Lassaigne a fait les trois analyses suivantes de trois portions du même os, afin d'établir les différences qui peuvent exister entre l'os sain, l'exostose et la portion d'os épaissi sur laquelle elle était développée.

	Os épaissi.	Os sain.	Exostose.
Phosphate de chaux	36,3	41,6	30,0
Carbonate de chaux	6,5	8,2	14,0
Sels solubles	14,2	8,6	10,0
Matière organique	43,0	41,6	46,0

Il y a eu comme résultat :
Augmentation de quantité des matières organiques ;
Augmentation, presque doublée, du carbonate de chaux,
Et diminution du phosphate de chaux.

§ VIII. Cal.

M. Lassaigne a analysé les parties interne et externe d'un cal volumineux. Voici les résultats obtenus :

	Portion externe.	Portion interne.
Phosphate de chaux	33,3	32,5
Carbonate de chaux	5,7	6,2
Sels solubles	11,3	12,8
Matière animale	50,0	48,5

ARTICLE II.

DES DENTS.

On trouve dans les dents, comme dans les os, du phosphate et du carbonate de chaux, du fluorure de calcium et des cartilages.

Les dents sont recouvertes par l'émail, tandis que sur les racines il existe une matière corticale qui recouvre également l'émail de la couronne.

De ces trois substances, l'émail, l'os et la substance corticale, cette dernière est la plus riche en matière organique.

Substance corticale, analyse de Lassaigne.

Matière organique	42,18
Phosphate de chaux	53,84
Carbonate de chaux	3,98

Analyse de la portion osseuse par Berzelius.

Cartilages et vaisseaux	28,0
Phosphate de chaux, avec fluorure de calcium	64,3
Carbonate de chaux	5,3
Phosphate de magnésie	1,0
Soude et chlorure de sodium	1,4

Pepys trouva dans la même substance :

Cartilages	28,0
Phosphate de chaux	58,0
Carbonate de chaux	4,0
Eau et perte	10,0

M. Lassaigne a analysé les dents aux différents âges. D'après ses observations, le phosphate de chaux augmente graduellement, tandis que le carbonate de chaux éprouve une diminution correspondante.

	Matière organique.	Phosphate de chaux.	Carbonate de chaux.
Dent d'un enfant de 1 jour	35,00	51,00	14,00
Dent d'un enfant de 6 ans	28,57	60,01	11,42
Dent d'un adulte	29,00	61,00	10,00
Dent d'un homme de 81 ans	33,00	66,00	1,00

Nous empruntons à Berzelius l'analyse suivante de l'émail d'une dent humaine :

Phosphate de chaux et fluorure de calcium. . . .	88,5
Carbonate de chaux.	8,0
Phosphate de magnésie.	1,5
Membrane, alcali et eau.	2,0

Von Bibra a fait les analyses suivantes de dents humaines :

	DENT MOLAIRE d'une femme de 25 ans.		DENT MOLAIRE d'un homme adulte.	
	Émail.	Parties osseuses.	Émail.	Parties osseuses.
Phosphate de chaux, avec un peu de fluorure de calcium.	84,63	67,54	89,82	66,72
Carbonate de chaux.	8,88	7,97	4,37	3,36
Phosphate de magnésie.	2,55	2,49	1,34	1,08
Sels.	0,97	1,00	0,88	0,83
Cartilages.	5,97	20,42	3,39	27,61
Graisse.	une trace.	0,58	0,20	0,40

ARTICLE III.

DES CARTILAGES.

La science possède quelques analyses des cartilages à l'état sain ; mais nous ne connaissons encore aucun travail publié sur ces tissus à l'état pathologique.

Nous emprunterons à l'ouvrage de Von Bibra quelques analyses qui suffiront pour faire apprécier la composition des cartilages.

Analyse de 100 parties de cendres.

	Cartil. costal d'un enfant de 6 mois.	Cartil. costal d'un enfant de 3 ans.	Cartil. costal d'une fille de 19 ans.	Cartil. costal d'une femme de 25 ans.	Cartil. costa d'un homm de 40 ans.
Phosphate de chaux. .	20,86	24,33	5,36	6,33	13,09
Sulfate de chaux. . .	50,68	48,68	92,41	87,32	79,03
Phosphate de magnésie.	9,88	8,88	0,99	4,10	3,78
Sulfate de soude. . . .	9,24	10,93	1,24	0,95	1,22
Phosphate de soude. .	traces.	3,00	»	traces.	0,93
Carbonate de soude. .	traces.	traces.	»	traces.	traces.
Chlorure de sodium. .	9,37	7,18	»	»	»
Carbonate de chaux.	»	»	»	»	traces.

ARTICLE IV.

DES CHEVEUX.

Les cheveux ont été analysés par Scherer et Van Laer.

En traitant les cheveux par l'alcool, l'éther et l'eau, on obtient: de la margarine, — de l'acide margarique, — de l'oléine, — une matière brune soluble dans l'eau, — des chlorures de sodium et de potassium, — et du lactate d'ammoniaque.

Voici, d'après Van Laer, la composition des substances inorganiques des cheveux.

	Cendres.	Partie soluble.	Peroxyde de fer.	Partie insoluble.
Cheveux bruns.	0,54	0,17	0,058	0,312
Id.	1,10	0,51	0,395	0,200
Id.	0,32	»	»	»
Cheveux noirs	1,02	0,29	0,214	0,516
Id.	1,15	»	»	»
Cheveux rouges.	1,30	0,93	0,170	0,200
Id.	0,54	0,27	0,275	»
Id.	1,85	»	»	»
Cheveux gris.	1,00	0,24	0,232	0,528
Id.	0,75	»	»	»

La portion soluble était composée de chlorure de sodium, de sulfate de chaux et de sulfate de magnésie. Les constituants insolubles étaient le phosphate de chaux et la silice.

ARTICLE V.

DU CERVEAU, DE LA MOELLE ÉPINIÈRE ET DES NERFS.

Jusqu'à présent les analyses chimiques de ces tissus n'ont en aucune manière éclairé les fonctions du système nerveux.

D'après M. Couerbe, la masse cérébrale contient cinq espèces de graisse, qui sont :

1° La cholestérine;

2° L'éléencéphole;

3° La cérébrote;

4° La stéaroconote;

5° La céphalote.

Les résultats donnés par M. Fremy sont maintenant généralement admis. Ce chimiste a trouvé dans la masse cérébrale :

1° L'albumine;

2° La cholestérine;

Deux acides particuliers contenant chacun du phosphore, qui sont :

3° L'acide cérébrique;

4° L'acide oléo-phosphorique;

5° Des traces d'oléine, de margarine et d'acides oléique et margarique.

Ces quatre acides organiques sont combinés avec la soude.

Les matières grasses sont contenues presque exclusivement dans la substance blanche.

M. Fremy a également trouvé des acides particuliers dans la moelle épinière et les nerfs.

La quantité d'eau contenue dans le cerveau est très considérable. Elle est, en moyenne, d'après M. Fremy, de 88 pour 100; et, suivant d'autres, de 80 pour 100.

D'après le même chimiste, les 12 pour 100 solides contiennent 7 pour 100 de matières albumineuses insolubles dans l'alcool, l'éther et l'eau, et 5 pour 100 des différentes graisses et de leurs composés.

Voici maintenant quelques analyses.

Analyses de M. Denis.

	Cerveau d'un homme de 20 ans.	Cerveau d'un homme de 78 ans.
Eau.	78,00	76,06
Albumine.	7,80	7,80
Graisse phosphorée.	12,40	13,10
Matière extractive et sels.	1,40	2,50

Vauquelin a trouvé dans le cerveau humain :

Eau	70,00
Albumine	7,00
Graisse	5,28
Phosphore	1,50
Matière extractive	2,12
Acides, bases et soufre	5,15

Analyses faites par M. Lassaigne sur le cerveau d'un aliéné.

	Substances corticale et médullaire réunies.	Substance corticale.	Substance médullaire.
Eau	77,0	85,0	73,0
Albumine	9,6	7,5	9.9
Graisse incolore	7,2	1,0	13,9
Graisse rouge	3,1	3,7	0,9
Matière extractive, acide lactique et sels.	2,9	1,4	1,9
Phosphate de chaux et de magnésie, et peroxyde de fer	1,1	1,2	1,3

M. Lhéritier a donné le tableau suivant relatif à la composition du cerveau. Chaque chiffre représente une moyenne de six analyses.

	Enfants.	Jeunes gens.	Adultes.	Personnes âgées.	Idiots.
Eau	82,79	74,26	72,51	73,85	70,98
Albumine	7,00	10,20	9,40	8,65	0,40
Graisse	3,45	5,30	6,10	4,32	5.00
Osmazôme et sels.	5,96	8,59	10,19	12,18	14,82
Phosphore	0,80	1,65	1,80	1,00	0,85

Suivant Vauquelin, la moelle allongée et la moelle épinière contiennent les mêmes éléments que le cerveau, sauf une plus grande proportion de graisse et une moindre quantité d'albumine, de matière extractive et d'eau.

M. Lhéritier a trouvé la composition suivante dans la moelle épinière d'un adulte :

Eau	74,05
Albumine	7,30
Graisse	8,25
Osmazôme	11,50
Phosphore	1,90

D'après le même chimiste, les nerfs contiennent une plus

grande quantité d'albumine et de graisse molle, mais moins de graisse solide que le cerveau.

ARTICLE VI.

DU CRISTALLIN ET DES FLUIDES DE L'ŒIL.

Le cristallin est insoluble dans l'eau bouillante, l'alcool et les acides. Il est constitué par une substance distincte qui ne s'éloigne pas beaucoup du tissu corné. La membrane de Demours (3e couche de la cornée) présente des propriété analogues.

La densité du cristallin humain est de 1079 (Chevenix). Il est d'autant plus résistant que les individus sont plus avancés en âge (Simon).

Berzelius a donné l'analyse suivante du cristallin :

Eau	58,00
Composés de protéine	35,90
Extrait alcoolique avec sels	2,40
Extrait aqueux avec trace de sels	1,30
Cellules membraneuses	2,40

D'après Lassaigne et Vurzer, l'opacité dans la cataracte serait due à un excès de phosphate de chaux.

Simon se demande si cette opacité ne vient pas de la présence d'un acide libre qui coagulerait les composés de protéine.

On voit que la science est encore très peu avancée sous le rapport des connaissances relatives à la composition chimique du cristallin sain et opaque.

Liquide de l'humeur vitrée. — Le liquide obtenu par expression des membranes et évaporé à siccité donne 0,16 p. 100 de résidu incolore contenant une certaine quantité de chlorure de sodium.

D'après Berzelius, ce liquide est ainsi composé :

Eau	98,40
Albumine	0,16
Chlorure de sodium avec un peu de matière extractive	1,42
Substance soluble dans l'eau	0,02

Humeur aqueuse. — Elle a été analysée par Berzelius et lui a fourni les résultats suivants :

Eau	98,10
Albumine	traces.
Chlorure de sodium avec un peu d'extrait alcoolique	1,15
Matière extractive soluble seulement dans l'eau	0,75

ARTICLE VII.

DU FOIE.

Toutes les analyses qui ont été faites sur le foie, ainsi que celles des autres glandes, sont en général défectueuses : car on ne peut en isoler complétement les vaisseaux, les nerfs, le tissu cellulaire qui entre dans leur organisation, et le sang qui les infiltre toujours en certaine quantité.

Frommherz et Gugert ont trouvé le foie composé de :

Eau	61,79
Résidu solide	38,21

100 parties solides étaient composées de 28,72 pour 100 parties insolubles, et 71,28 pour 100 parties solubles.

100 parties de foie brûlé ont donné : 2,634 de sels, consistant en chlorure de sodium, — phosphate — et un peu de carbonate de chaux, — phosphate de potasse — et traces de peroxyde de fer.

Frierich a donné deux analyses de foie gras :

	1.	2.
Eau	73,09	80,20
Constituants solides	26,91	19,80
Graisse contenant du phosphore et de la cholestérine	17,26	2,20
Albumine	3,67	3,50
Vaisseaux et cellules hépatiques	4,00	3,60
Extrait aqueux	0,48	7,00
Extrait alcoolique	1,50	3,50

M. Boudet a fait l'analyse d'un foie gras. Nous allons donner

cette analyse comparée à celle d'un foie sain faite par le même chimiste :

	Foie gras.	Foie sain.
Eau	55,15	76,39
Constituants solides	44,85	23,61
Matière animale desséchée à 212°.	13,32	21,00
Graisse saponifiable	30,20	1,60
Cholestérine	1,33	0,17

CHAPITRE VI.

PRODUITS ORGANIQUES DE NOUVELLE FORMATION.

Nous allons étudier, dans ce chapitre les propriétés chimiques du pus, du tubercule et du cancer.

Nous ne nous dissimulons pas de combien de difficultés cette étude est entourée, et nous nous estimerons heureux si nos travaux peuvent éclairer cette partie de la science encore si peu avancée, et surtout s'ils peuvent engager quelques jeunes médecins chimistes à pénétrer plus avant dans cette voie presque entièrement nouvelle.

ARTICLE PREMIER.

DU PUS.

Le pus est un produit morbide qui ne peut se développer qu'à la suite ou comme conséquence d'une inflammation aiguë ou chronique. On peut même considérer le pus vrai, le pus franc, comme dû à l'inflammation du tissu cellulaire, soit libre, soit interposé entre les fibres des divers organes.

C'est ce pus que nous allons étudier dans ce chapitre, en examinant successivement ses propriétés physiques et ses propriétés chimiques.

Propriétés physiques. — Le pus est un liquide jaunâtre, ou jaune verdâtre, d'une consistance et d'une densité éminemment variables, constitué par un fluide auquel on peut donner le nom de *sérum du pus*, et par des corpuscules nombreux nageant dans ce liquide, qui sont les globules du pus.

La forme de ces corpuscules est sphérique, assez régulière, surtout quand le pus est de bonne qualité. Leur diamètre varie de 1/200e à 1/300e de ligne ; rarement il s'élève à 1/50e, et plus rarement encore il s'abaisse jusqu'à 1/400e de ligne. On ne connaît pas encore les causes qui font varier ces diamètres.

Les corpuscules sont tantôt pâles, transparents ; tantôt opaques, fermes et rugueux. Ils doivent ce dernier aspect à de très petites granulations de 1/1000e à 1/500e de ligne de diamètre.

Isolés, ils sont incolores ; agglomérés, ils paraissent jaunâtres.

Lorsqu'on les comprime sous le champ du microscope, ils se réduisent en une masse amorphe assez semblable à de la bouillie. Les corpuscules du pus sont des formations organisées qui ont pour la plupart des cellules et un noyau.

L'enveloppe granulée et rugueuse des corpuscules s'oppose bien souvent à ce qu'on aperçoive les noyaux. Pour bien les étudier, il faut dissoudre cette première enveloppe ou la rendre transparente à l'aide de l'acide acétique.

Le noyau est excentrique, fixé à la paroi interne de la cellule ; quelquefois cependant il est assez volumineux pour en remplir toute la capacité. Ce noyau est rarement simple, et le plus souvent multiple, c'est-à-dire composé de corpuscules plus petits. La plupart du temps on le voit se partager en deux, trois ou quatre noyaux secondaires sous l'influence de l'acide acétique ou d'une dissolution saline. Les parties constituantes du noyau sont tantôt elliptiques, tantôt sphériques ou ovales, tantôt isolées, tantôt agglomérées ; on les voit quelquefois réunies de manière à former une espèce de feuille de trèfle. D'après cela, le volume des noyaux varie beaucoup : suivant qu'on mesure les noyaux entiers ou les parties qui

les constituent, il oscille entre 1/800e à 1/400e de ligne.

La paroi des cellules de pus est d'une épaisseur très variable : tantôt mince, lisse, membraneuse, transparente (pus récent) ; tantôt épaisse, opaque et couverte de petites granulations adhérentes. Leur paroi celluleuse, dans ce dernier cas surtout, n'est pas manifestement délimitée à l'extérieur : c'est un noyau autour duquel il y a un dépôt sans contours bien nets; il faut alors des moyens artificiels pour en reconnaître l'existence.

Entre la paroi et le noyau, surtout quand ce dernier ne remplit pas toute la capacité du corpuscule, il existe une petite cavité. Cette cavité n'est probablement pas vide, et contient vraisemblablement un liquide séro-albumineux; ce n'est là toutefois qu'une supposition. Dans certains cas cette petite cavité est remplie d'un contenu grenu ; c'est alors comme une masse mollasse au milieu de laquelle le noyau est plongé.

L'étude de l'action chimique des réactifs sur le pus élucide un peu les questions qui se rattachent à la microscopie.

Il existe sous ce rapport deux phénomènes bien intéressants : l'un est l'action endosmotique des corpuscules eux-mêmes ; l'autre est l'action des réactifs sur les parois et le noyau.

Si l'on fait agir sur les globules des liquides peu denses, peu chargés de sels, et surtout de l'eau distillée, les globules se pénètrent d'eau par endosmose et se gonflent. Si au contraire on emploie des solutions denses, saturées de sels (chlorure de sodium, par exemple), les globules se resserrent sur eux-mêmes et diminuent de volume : c'est alors un phénomène d'exosmose qui se produit.

Dans l'eau distillée, les globules du pus se gonflent et deviennent sphériques; la paroi acquiert en même temps plus de transparence, et l'on aperçoit plus distinctement les noyaux. Si l'action est prolongée, l'effet endosmotique peut être tel que les parois cellulaires éclatent ; alors les globules deviennent irréguliers, lobulaires et déchiquetés ; plus tard encore, le noyau peut s'imbiber lui-même, et ses granulations, perdant leur forme, devenir sphériques.

Sous l'influence d'une solution concentrée et saturée de sel

commun, on voit les corpuscules se resserrer, se plisser, et leur diamètre tomber de 1/220e à 1/300e et même 1/400e de ligne.

Dans cet état, si l'on ajoute de l'eau, les globules reprennent leur forme et leur volume primitifs.

L'action des réactifs chimiques, lorsqu'ils sont étendus, vient s'ajouter à l'action de l'endosmose, et alors les phénomènes sont complexes.

Les acides étendus rendent la substance enveloppante transparente et la font éclater par endosmose; cet effet est surtout produit par l'acide acétique. Les noyaux eux-mêmes subissent la même influence.

Les dissolutions médiocrement étendues de sels neutres (sel marin, sel ammoniac) dissolvent à la longue les parois cellulaires des globules, et même une grande partie du contenu; mais ne possèdent aucune action dissolvante sur les noyaux.

Les carbonates alcalins, le borax, et surtout les alcalis caustiques, convertissent les globules du pus en masse mucilagineuse; les enveloppes disparaissent, et il ne reste plus que de très petites granulations ayant moins de 1/1000e de ligne de diamètre.

Les substances qui coagulent l'albumine (sels métalliques, teinture d'iode, alcool, etc.) rendent les globules du pus troubles et opaques; c'est ce qui démontre la nature albumineuse de leur contenu et du liquide qui les entoure.

Bouillis avec de l'acide chlorhydrique concentré, ils colorent la liqueur en violet.

Vogel, auquel nous avons emprunté quelques-uns des détails précédents, conclut de ces réactions diverses qu'on peut admettre que les globules du pus sont formés de substances chimiques différentes, et qu'on y distingue:

1° La substance enveloppante, soluble dans les carbonates alcalins et les alcalis caustiques, ainsi que dans le borax; en grande partie soluble dans les dissolutions salines, telles que celles de nitre, de sel ammoniac, etc., etc., et particulièrement soluble dans les acides étendus, spécialement dans l'acide acétique. Cette substance correspond à la paroi celluleuse et

à une portion du [illegible]et, suivant Vogel, une combinaison de [illegible]umine modifiée.

2° La substance nucléaire, insoluble dans l'acide acétique, se gonflant dans les dissolutions salines, soluble dans les alcalis caustiques et carbonatés ainsi que dans le borax. Vogel la regarde aussi comme une combinaison de protéine ou plutôt de fibrine modifiée.

3° La substance constituant les petites molécules qui restent après le traitement des corpuscules du pus par les alcalis caustiques et le borax. Ces molécules existent en dehors des noyaux (elles ne sont donc pas toujours des nucléoles) dans le contenu des cellules et peut-être même dans l'enveloppe pariétale : elles sont constituées ou par une modification de protéine analogue au tissu corné (Lehmann et Messerschmidt), ou par de la graisse.

Ces derniers corpuscules sont quelquefois la seule substance que le microscope permette de constater dans des pus d'ailleurs de fort bonne qualité. Ils sont toujours très petits, d'un diamètre de moins de 1/1000e de ligne. Ils nagent quelquefois isolés, d'autres fois par groupes dans le sérum du pus. Ce sont tantôt des combinaisons de protéine, tantôt des granulation élémentaires, tantôt des globules de pus en train de se former ou avortés, tantôt de la graisse, plus rarement enfin des infusoires (monades, vibrions), comme dans le pus de certains ulcères.

Le pus renferme quelquefois d'autres substances ; nous signalerons en particulier :

a. Les cellules épithéliales ;

b. Les fragments d'épiderme ;

c. Des cristaux de cholestérine ;

d. Des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien ;

e. Des flocons d'exsudation fibrine amorphe ou à demi organisée (bourbillon).

Propriétés chimiques. — L'histoire chimique du pus est encore peu avancée, et, malgré l'existence fréquente de ce liquide, les divers principes qui le constituent sont très peu

connus sous le rapport qualitatif, et beaucoup moins encore sous le rapport quantitatif.

Güterbock a donné le premier un procédé d'analyse du pus; le voici :

Le pus est traité par l'alcool anhydre avec lequel on le fait bouillir; — on le filtre à chaud; — la graisse se sépare par le refroidissement. — La solution alcoolique claire est évaporée et le résidu traité par l'eau qui dissout la matière extractive, et un acide libre, mais laisse indissoute une petite portion de graisse qui avait échappé à l'action de l'alcool. — La portion insoluble dans l'alcool anhydre bouillant est débarrassée de cet alcool par l'évaporation, et traitée par l'eau qui enlève la pyine, et de l'albumine probablement combinée avec la soude. — La portion insoluble consiste en albumine coagulée et en corpuscules du pus. — Les sels sont déterminés par l'incinération d'une quantité de pus.

Le pus a été analysé par Güterbock, Valentin, G. Bird, Wood, Von Bibra et Wright. Les différences qu'on observe dans les résultats obtenus par ces divers auteurs sont considérables.

Güterbock analysa le pus provenant d'un abcès mammaire; Valentin, le pus d'un abcès phlegmoneux de la cuisse; Wood, le pus provenant de la main d'un homme et d'abcès à la joue et à la poitrine d'une femme; G. Bird, le pus d'un abcès du psoas. Voici quelques unes de ces analyses que nous empruntons à Simon :

GUTERBOCK.

Eau	861,0
Constituants solides	139,0
Graisse soluble dans l'alcool chaud	16,0
Graisse et matière extractive solubles dans l'alcool froid	43,0
Albumine, pyine et corpuscules du pus	75,0
Perte	5,0

VALENTIN.

Eau	883,78
Constituants solides	116,22
Cholestérine	11,86
Oléate de soude, oléine et chlorure de potassium	10,02
Stéarine	6,85
Albumine coagulée et fibrine	79,78
Albumine fluide et chlorure de sodium	19,34

GOLDING BIRD.

Eau	898,00
Constituants solides	102,00
Graisse	5,00
Extrait aqueux, avec lactates alcalins	8,00
Albumine	75,75
Chlorures de sodium et de potassium, avec carbonates	5,75
Phosphate de chaux et fer	7,50

WOOD.

Eau	857,15
Constituants solides	142,85
Cholestérine	1,57
Oléate de soude	10,91
Matière extractive, avec chlorure de sodium et autres sels	8,34
Albumine	19,09
Matière animale, ayant les propriétés de la ptyaline et de la glutine	16,57
Matière fibreuse, avec phosphate de chaux, peroxyde de fer et soufre	86,37

Suivant Güterbock, il y a 5,7 de sels pour 100 de résidu solide, dont 5 solubles dans l'eau, consistant pour la plus grande partie en chlorure de sodium avec de petites quantités de phosphate, de sulfate et carbonate de soude, chlorure de potassium et chlorure de calcium; et 0,7 de sels solubles seulement dans l'acide nitrique, composés de phosphates de chaux et de magnésie, carbonate de chaux, et une trace de peroxyde de fer.

Valentin estime les sels à 5,32 pour 100 de résidu solide, dont 4,7 solubles dans l'eau (chlorure de sodium avec traces de sulfates de potasse, de soude et de chaux, et carbonates de potasse et de soude); et 0,62 insolubles dans l'eau (phosphate, sulfate et carbonate de chaux).

Voici trois [illegible] parmi celles de Von Bibra :

	Pus d'un abcès de la joue.	Pus d'un abcès de la poitrine.	Pus d'un abcès du cou.
Eau	769,0	852,0	907,0
Albumine et corpuscules de pus.	160,0	91,0	63,0
Graisse	24,0	33,0	9,0
Matière extractive	19,0	29,0	20,0

Nous prendrons également comme spécimen trois analyses de Wright :

	Pus d'une vomique.	Pus d'un abcès du psoas.	Pus d'un abcès mammaire.
Eau	894,4	885,2	879,4
Matière grasse	17,5	28,8	26,5
Cholestérine	5,4		
Mucus	11,2	6,4	»
Albumine	68,5	63,7	83,6
Lactates, carbonates, sulfates et phosphates de soude, de potasse et de chaux	9,7	13,5	8,9
Fer	une trace.	»	»
Perte	3,3	2,7	1,6

Nasse a publié une analyse comparative du sérum du sang et du sérum du pus :

	Sérum du pus.	Sérum du sang.
Eau	890,00	906,5
Résidu solide	110,00	93,5
Constituants organiques	92,58	85,7
Chlorure de sodium	12,60	4,6
Carbonate de soude	2,22	1,4
Phosphate de soude	0,32	0,9
Sulfate de soude	0,18	0,2
Phosphate de chaux	1,20	0,7
Carbonate de chaux	0,90	

Simon, Martius, Bostock, Vogel, ont publié des analyses du pus qui n'offrent rien de particulier à signaler ici et qui sont aussi différentes entre elles que celles que nous avons rapportées.

Pourquoi ces différences? Pourquoi deux analyses ne se ressemblent-elles pas? Des recherches que nous avons commen-

cées depuis longtem[illegible] encore inédit, nous permettent de [illegible] question et d'en donner une explication que nous regardons comme plausible. Nous allons donc exposer ici le résultat de nos travaux, qui comprennent un grand nombre d'analyses qualitatives, et 9 analyses quantitatives.

Le pus phlegmoneux (le pus ordinaire) est constitué par un sérum dans lequel nagent, en quantité plus ou moins considérable, des corpuscules de pus.

Ce sérum présente une composition particulière à laquelle il doit de pouvoir conserver des corpuscules en suspension, et à l'état de véritable émulsion.

Le sérum est ainsi constitué :

1° *De l'eau*, dont les quantités varient tellement que la proportion moyenne n'en peut être donnée. Ses limites sont entre 950 et 800 sur 1000 parties de pus. Nous expliquerons plus loin l'influence de la quantité variable d'eau.

2° *De l'albumine en dissolution.* — Cette albumine possède absolument toutes les propriétés de l'albumine du sang : elle est coagulable par la chaleur et par l'acide nitrique, et jouit du pouvoir de dévier à gauche le plan de polarisation du rayon lumineux.

3° *Des matières extractives*, assez analogues à celles du sang, mais dont la nature véritable n'a pas encore été déterminée. Nous n'avons pas, du reste, la prétention de décider cette question.

4° *De la séroline*, matière grasse absolument semblable à celle que l'on trouve dans le sang, jouissant des mêmes propriétés que celles assignées à ce produit par M. F. Boudet, dans son remarquable travail sur les matières grasses du sang.

5° *La cholestérine.* — Cette matière grasse est en assez grande abondance dans le pus.

6° *La matière grasse* à laquelle on a donné le nom de *savon animal*, et qui est une réunion d'oléate, de margarate et d'un peu de stéarate de soude.

Quelle est la cause de la dissolution de ces matières dans le sérum du pus? C'est une question qui a son importance, car c'est, selon nous, à la combinaison de ces matières grasses avec le sérum du pus que ce dernier liquide doit sa consistance huileuse, son onctuosité; et il doit à cette propriété l'état d'émulsion dans lequel sont les corpuscules du pus.

Les uns prétendent que cet état d'émulsion s'explique par la présence d'une petite quantité du même principe qui existe dans le mucus (de la *mucine* ou *mucosine*).

Les autres ont admis qu'il existait un principe particulier auquel ils ont donné le nom de *pyine* (Güterbock et la plupart des auteurs qui l'ont suivi).

Nous n'avons pu retrouver la pyine, ni reconnaître les caractères que cet auteur lui a assignés, et nous avons quelque tendance à considérer la prétendue pyine comme une modification de l'albumine.

Il existe dans le pus des *sels* en assez grande quantité. Le produit de l'incinération nous a fourni les sels suivants:

Le *chlorure de sodium*, uni à une très petite proportion de *chlorure de potassium;*

Des *sels solubles de soude*, unis à une petite quantité de *sels de potasse :* ce sont les *carbonates*, *sulfates* et *phosphates;*

Le *phosphate de chaux* avec un peu de *phosphate de magnésie;*

Une petite proportion de *peroxyde de fer.*

Il est maintenant un autre point de vue sous lequel nous devons considérer le pus, c'est sous celui du rapport qui existe entre l'eau, d'une part, et les constituants solides du pus, de l'autre. La considération de ce rapport domine toute la question du pus; elle est la clef des dissemblances que l'on a trouvées dans les analyses de ce liquide faites par les différents auteurs; elle les explique parfaitement, et si, dans la suite, pour les travaux nouveaux, on tient compte de ce rapport, on simplifiera par là la question de la comparaison du pus dans les différents organes.

Pour établir ce rapport, il faut nécessairement considérer l'analyse du pus sous deux points de vue :

1° Établir la quantité d'eau et la somme des parties solides;

2° Puis, prenant ces parties solides, quelles qu'aient été leurs proportions, rapporter l'analyse de ces divers principes constituants à 100.

Il peut se faire, en effet, qu'un pus ayant sous le rapport du poids et de la nature des éléments solides une composition absolument identique avec un autre semble en différer complétement, parce que cette même somme d'éléments solides est étendue dans une quantité d'eau plus ou moins considérable. Si donc, dans ces deux pus, en apparence de composition si dissemblable, on rapporte la quantité des parties solides au nombre 100, on retrouvera alors cette identité et l'on pourra les comparer entre eux.

Nous avons suivi ce précepte dans les analyses du pus que nous avons faites, et l'on en verra plus bas les conséquences.

Voici le procédé que nous avons imaginé et qui nous permet d'obtenir assez exactement tous les principes constituants du pus.

Pour analyser un pus d'une manière un peu exacte, il faut en avoir au moins 60 grammes. Avec une quantité aussi faible, il est indispensable que l'opération soit faite avec le plus grand soin pour pouvoir obtenir une quantité pondérable de chacun des éléments constituants du pus. Du reste, afin de rendre moins grandes les chances d'erreur, nous recommandons d'opérer sur la plus grande masse possible de ce liquide.

La quantité de pus destinée à l'analyse (supposons 100 grammes) est partagée en quatre parties : soit 25 grammes chaque. Voici ce que l'on fait de chacune de ces parties.

1° La première, son poids exactement déterminé, est desséchée à l'étuve, à une température de 80 à 90 degrés, et est pesée après sa dessiccation, puis calcinée avec grand soin dans un creuset de platine et pesée de nouveau.

Les produits de cette première suite d'opérations, rapportés à 1000, donnent :

Le poids de l'eau;

La somme des constituants solides;

Le poids des sels.

Ces derniers sont ana[illegible] procédés que nous avons décrits pour [illegible] du sang.

2° La deuxième partie du pus (25 grammes) est traitée par 5 fois son poids d'alcool anhydre avec lequel on la fait bouillir. Puis on filtre, on lave le produit resté sur le filtre avec de l'éther, on le dessèche et on le pèse.

Ce résidu pesé contient l'albumine coagulée et les corpuscules du pus (1). On y ajoute le poids d'une petite quantité d'albumine que l'alcool avait entraînée en filtrant et qu'il faut isoler et peser à part.

3° La troisième partie (25 grammes) est desséchée avec soin. Le produit de la dessiccation étant pesé, on le pulvérise, on le traite par l'eau distillée avec laquelle on le fait bouillir; on filtre, on dessèche de nouveau et l'on pèse. La différence donne le poids des matières extractives, du chlorure de sodium et des sels solubles dans l'eau.

Le résidu est traité par l'alcool rectifié avec lequel on le fait bouillir. On fait subir à cet alcool la suite d'opérations qui ont été décrites à l'article des matières grasses du sang, et l'on obtient ainsi la séroline, le savon animal et la cholestérine.

4° La quatrième partie du pus (25 grammes) est traitée par 5 fois son poids d'eau distillée à froid et agitée avec force. On filtre et le produit du filtrage est coagulé par la chaleur. Ce produit coagulé, isolé et filtré, est desséché et pesé : ce poids est celui de l'albumine.

Ce dernier chiffre est en général un peu trop faible; car il reste une petite quantité d'albumine sur le filtre, aussi n'employons-nous ce procédé que lorsque le pus ne peut donner de sérum par le repos ou par la filtration simple.

Lorsqu'on peut obtenir un sérum du pus, on est bien plus certain du poids de l'albumine. Alors on coagule ce sérum, on filtre, on lave le produit resté sur le filtre par l'eau distillée,

(1) Si la pyine existe, elle se trouve dans le résidu solide, mais nous persistons à la considérer comme de l'albumine modifiée.

l'alcool et l'éther [illegible] albumine pure.

Par ces quatre suites d'opérations on s'est donc procuré :

1° L'albumine et les globules du pus ;

2° Les matières extractives et les sels solubles ;

3° Les sels solubles et les sels insolubles ;

4° L'albumine.

Voici maintenant comment on peut obtenir le poids de chaque constituant isolé :

On retranche les sels solubles du poids des matières extractives, et l'on a le poids exact de ces dernières.

On retranche le poids de l'albumine de celui des corpuscules du pus.

Si l'on n'a pas opéré sur les mêmes quantités pour les quatre parties qu'on a isolées, on peut toujours les rapporter au même nombre.

Nous avons constamment, dans nos analyses, rapporté le poids des parties solides à 100.

Le tableau suivant contient 9 analyses de pus faites d'après ce procédé.

Ce tableau est subdivisé en 4 parties :

La première contient l'analyse de 100 grammes de pus desséché ;

La deuxième, l'indication de la quantité d'eau qu'il faudrait pour reconstituer le pus dans chacune de ces espèces ;

La troisième, le rapport respectif de l'eau et des parties solides renfermées dans 1000 parties de pus ;

La quatrième indique le poids des sels et le détail de leurs analyses.

Les deux premières analyses sont des liquides d'épanchement séro-purulent ;

La troisième et la quatrième, des analyses de pus phlegmoneux ;

La cinquième, la sixième et la septième, des analyses de pus provenant de carie des os ;

La huitième et la neuvième, des analyses du même pus obtenu à quinze jours de distance.

Tableau relatif à la composition du pus (BECQUEREL *et* RODIER, *Mémoire inédit*).

	PUS D'ÉPANCHEMENT SÉRO-PURULENT.		PUS PHLEGMONEUX.		PUS D'ABCÈS SUITE DE CARIE DES OS.				
	Pus de péritonite puerpérale. — Composition sur 100 parties de pus desséché.	Pus d'épanchement purulent de la plèvre. — Composition sur 100 parties de pus desséché	Pus d'un abcès de la fosse iliaque, suite de couche. — Composition sur 100 parties de pus desséché	Pus d'un phlegmon de la cuisse. — Composition sur 100 parties de pus desséché.	Abcès de la cuisse. — Composition sur 100 parties de pus desséché.	Abcès suite de carie vertébrale. — Composition sur 100 parties de pus desséché.	Abcès de l'épaule suite de carie. — Composition sur 100 parties de pus desséché.	Pus suite de carie du grand trochanter. — Composition sur 100 parties de pus desséché.	Même pus que le précédent, 15 jours après. — Composition sur 100 parties de pus desséché
Ire Partie.									
Albumine	20,972	19,830	15,400	15,770	18,630	11,205	18,315	11,806	15,187
Matières extractives	19,005	19,304	11,370	14,534	18,815	12,193	19,744	13,002	16,219
Globules de pus	33,625	35,601	36,470	51,008	33,294	26,094	42,608	32,849	37,515	29 186	39,093	49,324
Sels						7,200		9,789		8,127		
Séroline	1,443	1,193	3,264	1,910	2,372	1 610	1,871	1,875	2,279
Cholestérine	9,041	6 045	7,916	7 627	8 983	6,219	12,740	7,102	5,548
Savon animal	15,912	18,028	26,580	9,121	17,904	16,163	17,000	9,122	11,443
TOTAL	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
IIe Partie.									
Quantité d'eau nécessaire pour reconstituer ces 100 parties à l'état de pus	1,101,890	870,180	840,000	391,000	924,410	1,087,640	835,020	626,740	533,320
IIIe Partie.									
Quantité d'eau sur 1000 parties de pus	916,850	897,770	880.925	796,630	902,382	915,830	895,130	862,440	843,390
Quantité de parties solides sur 1000 parties de pus	83,150	102,230	119,077	203,320	97,618	84,150	104,870	137,560	156,610
IVe Partie. — Détail des sels.									
Chlorure de sodium	»	»	»	»	4,664	5,873	5,420	»	»
Sels solubles de soude et un peu de potasse	»	»	»	»	1,876	3,148	1,937	»	»
Phosphates de chaux et de magnésie	»	»	»	»	0,610	0,702	0,587	»	»
Peroxyde de fer	»	»	»	»	0,050	0,096	0 165	»	»
TOTAL	»	»	»	»	7,200	9,789	8,127	»	»

L'examen de ce tableau conduit à des conséquences importantes.

Nous pouvons d'abord établir que toutes les matières que l'on trouve dans le pus existent également dans le sang; on conçoit, par conséquent, parfaitement bien l'origine de ce liquide pathologique. Les corpuscules de pus sont le seul produit de formation nouvelle; encore est-il probable qu'il se développe aux dépens de la fibrine.

Si tous les éléments du pus se retrouvent dans le sang, on doit toutefois admettre qu'ils n'y sont pas dans les mêmes proportions.

Maintenant comparons sous le point de vue des éléments constitutifs du pus et de leurs proportions les chiffres (rapportés à 100 grammes de parties solides) que nous avons obtenus dans ces 9 analyses : 2 de pus phlegmoneux simple, 2 de pus de membranes séreuses, et 5 de pus provenant de carie.

1° *L'eau.* — On peut voir que sur 1000 parties de pus la quantité d'eau est éminemment variable; 796,630 est le minimum d'eau, et 916,850 le maximum.

On arrive aux mêmes résultats si l'on examine la quantité d'eau qu'il a fallu pour dissoudre la même proportion de matière solide du pus. On verra que cette quantité a varié de 1101,89 à 391,83.

2° La somme des *matériaux solides* a varié également dans de grandes proportions. Ainsi, 83,150 comme minimum, et 203,320 comme maximum.

Si nous prenons maintenant isolément chacun de ces éléments solides, nous arrivons aux résultats suivants :

a. L'*albumine* a été beaucoup plus considérable dans les deux cas d'épanchement séro-purulent.

Elle a notablement diminué, et a été représentée par les mêmes chiffres dans les deux cas de pus phlegmoneux.

Enfin, dans les cinq cas de pus d'abcès froid, elle a éprouvé des variations de 18 à 11 sur 100 parties solides. D'où viennent ces différences? C'est ce qu'il nous est impossible d'expliquer avec un aussi petit nombre d'analyses.

b. Les *matières extr[illegible]* et aussi complexes dans le[illegible] viande, ont été représentées par le même nombre dans les deux cas d'épanchement séro-purulent (19,005 et 19,301).

Ce poids des matières extractives a été faible dans les deux cas de pus phlegmoneux (11,370 et 14,554).

Dans les cinq cas de pus provenant de carie, les variations ont été encore plus notables. Ainsi elles ont parcouru les intermédiaires entre 19,741 et 12,195.

c. Les globules n'ont pas été isolés d'une manière complète, et sont restés unis aux sels libres et à la pyine, si tant est que cette dernière matière existe. (Nous avons déjà dit que nous la considérions comme de l'albumine modifiée.)

d. Quant aux *sels libres*, ils n'ont été isolés que dans trois cas.

Toutefois, si nous prenons la somme de ces matières, nous trouvons : Que le nombre des corpuscules de pus est beaucoup moins considérable dans les deux cas d'épanchement séro-purulent;

Qu'il est proportionnellement plus grand dans les deux cas de pus phlegmoneux ;

Et variable, quoique assez élevé, dans les cinq cas de pus de carie.

e. La *séroline* présente des caractères tout à fait analogues à celle du sang. Elle n'a jamais manqué, et ses proportions, rapportées à 100, ont très peu varié dans toutes nos analyses. Ainsi son maximum a été de 3,264 et son minimum de 1,195.

Le poids de la séroline le moins considérable s'est présenté dans les deux cas d'épanchement séro-purulent (1,445 et 1,195).

Ce poids a été très élevé dans le pus phlegmoneux, et variable dans le pus de carie.

f. La *cholestérine* a été très variable dans les deux cas d'épanchement séro-purulent (9,041 et 6,045).

Les chiffres ont été les mêmes dans les deux cas de pus phlegmoneux (7,916 et 7,627).

ément a varié de 12,[illegible] les causes de ces différences.

g. Le *savon animal* a été essentiellement variable dans tous les cas, et nous ne saurions établir de règle générale à cet égard : 15,912 et 18,028 dans les deux cas d'épanchement séro-purulent ; 25,580 et 9,121 dans les deux pus phlegmoneux, et, dans les cinq pus de carie, il a varié de 17,904 à 9,122.

h. Quant aux *sels*, ce n'est pas sur trois analyses seulement que nous pouvons établir des règles. Notons cependant qu'ils ont toujours été assez abondants, et que le chlorure de sodium en formait la base principale.

Nous avons donné ces neuf analyses uniquement comme spécimen de ce que l'on pourra faire à l'égard du pus. Nous n'avons en aucune manière la pensée de tirer des conclusions générales d'un nombre de faits aussi limité.

Il est à désirer que des analyses nombreuses, de chaque espèce de pus, soient faites d'après le procédé que nous avons décrit plus haut, et nous avons la conviction qu'on pourra alors en tirer des conclusions utiles à la science.

ARTICLE II.

DU TUBERCULE.

L'histoire chimique du tubercule, considéré d'une manière générale, est tellement liée à une partie de son anatomie pathologique, qu'il est indispensable d'entrer dans quelques détails à l'égard de cette dernière. Nous sommes donc obligés, relativement à ce point de science, de faire une légère excursion sur le domaine de l'anatomie pathologique et de la microscopie.

Le tubercule doit être étudié : 1° à l'état de crudité ; 2° à l'état de ramollissement ; 3° à l'état de caverne ; 4° enfin à l'état de transformation ou de cicatrisation.

Tubercule cru. — Il est généralement admis, depuis Laënnec, que le tubercule peut exister sous deux formes : 1° état gris semi-transparent ; 2° état jaune.

Le tubercule gris semi-transparent se présente sous l'aspect d'un tissu incolore ou gris blanchâtre brillant, d'une dureté et d'une apparence assez semblables à celles des cartilages.

Le tubercule jaune se présente sous la forme d'une masse homogène, d'un jaune blanchâtre, grenue, d'une texture moins ferme, plus friable et plus humide que celle des précédents.

Il est généralement admis encore que le tubercule jaune cru n'est que la conséquence de l'évolution du tubercule gris semi-transparent. On voit, en effet, dans la deuxième phase de son développement, un point jaune opaque, et quelquefois même plusieurs, se montrer d'abord au centre du tubercule gris; puis ces points jaunes s'étendre, se développer et finir par envahir le produit morbide tout entier, où l'on ne distingue plus alors aucune trace de l'état gris semi-transparent.

Les tubercules jaunes peuvent-ils se développer d'emblée? C'est une question qui n'est pas encore résolue d'une manière définitive.

Les tubercules, soit gris, soit jaunes, peuvent se montrer sous quatre états, qui sont: 1° la granulation; 2° le tubercule proprement dit; 3° l'infiltration tuberculeuse; 4° le tubercule enkysté.

1° La *granulation* représente un petit corps arrondi, ovoïde, quelquefois irrégulier ou anguleux, du volume d'un grain de millet (granulation miliaire) à celui d'un grain de chènevis ou d'un très petit pois (granulation proprement dite). Ces granulations sont en général isolées, et en nombre plus ou moins considérable, dans le tissu pulmonaire, qui est encore sain et crépitant autour d'elles. Elles sont constituées par du tissu gris semi-transparent, par du tissu jaune proprement dit, ou par l'un et l'autre; dans les deux cas la partie jaune est en général au centre.

Le tissu jaune proprement dit peut-il se développer d'emblée, ou n'est-il qu'une conséquence de l'évolution du tissu gris semi-transparent? L'une et l'autre de ces opinions sont admises; nous pensons toutefois que les faits qui existent dans la science ne permettent pas de nier que les granulations jaunes tuberculeuses puissent se développer d'emblée.

2° *Tubercule proprement dit.* — Le tubercule proprement dit isolé est en quelque sorte une très grosse granulation; il peut être formé soit par la juxtaposition de molécules tuberculeuses qui se sont ajoutées à la granulation et l'ont peu à peu grossie, soit par la réunion de plusieurs granulations situées dans le voisinage les unes des autres, et que leur accroissement progressif a fini par rapprocher et réunir; un autre mode de réunion des granulations peut être l'interposition et le dépôt entre les granulations de tissu gris semi-transparent.

Le tubercule proprement dit isolé est d'un volume variable, tantôt parfaitement arrondi, tantôt irrégulier. Il est en général constitué par le tissu tuberculeux jaune; il arrive assez souvent qu'on trouve le tubercule entouré d'une petite zone de tissu gris, ou bien qu'il présente des intersections grises semi-transparentes dues au tissu qui a réuni les granulations.

3° *Infiltration tuberculeuse.* — L'infiltration tuberculeuse consiste dans un dépôt de tissu gris semi-transparent ou de tissu tuberculeux jaune qui occupe une certaine étendue et peut se présenter dans les conditions suivantes. Tantôt il se dépose autour de granulations qu'il réunit, qu'il soude ensemble. D'autres fois, c'est autour de tubercules à l'égard desquels il se comporte de la même manière; il en résulte souvent une masse d'un volume assez considérable pouvant occuper jusqu'à un lobe entier d'un poumon et constituée par un tissu gris semi-transparent dans certains points, jaune dans d'autres, et parsemé de tubercules crus ou ramollis. Dans d'autres circonstances, c'est autour d'excavations tuberculeuses que se forme le dépôt de tissu gris semi-transparent. On voit enfin quelquefois, chez les enfants surtout, l'infiltration grise semi-transparente envahir d'emblée le tissu d'un organe et succéder quelquefois même à un état inflammatoire chronique de ce même tissu.

En se déposant dans un tissu quelconque, il arrive souvent, lorsque plusieurs points différents commencent à être envahis en même temps, que la matière grise semi-transparente refoule le tissu interposé entre eux, le rend imperméable et le condense;

c'est ce qui ... ...euses qui existent en grand nombre au ... ...s qui sont le siége de l'infiltration tuberculeuse.

4° *Tubercules enkystés.* — Cette forme est assez rare ; elle consiste dans la formation autour du tubercule d'une membrane tantôt fibreuse, tantôt semi-cartilagineuse, adhérant intimement d'une part au tissu tuberculeux, et de l'autre au tissu de l'organe.

Nous venons de décrire le tubercule à l'état de crudité, et cette description, parfaitement exacte pour ce qui est des caractères appréciables à l'œil nu, peut être considérée comme le résultat des belles recherches anatomo-pathologiques de Bayle, de Laënnec, de M. Louis, etc. Dans ces derniers temps, on a essayé de pénétrer plus avant dans l'étude de la structure des tubercules, et le microscope a permis à plusieurs observateurs de faire connaître d'une manière plus précise ce produit pathologique. M. Kuhm, il y a une vingtaine d'années, a le premier donné une description microscopique du tissu tuberculeux : il considère les tubercules comme constitués par une agglomération de petits corps irréguliers, jaunâtres, unis entre eux par des filaments hyalins, ramifiés ou anastomosés ; autour des corpuscules et des filaments est une enveloppe mucoso-membraneuse qui entoure ce tissu nouveau, que M. Kuhm appelle *tissu tubéreux*.

Malheureusement les recherches ultérieures n'ont pas confirmé les résultats que M. Kuhm annonçait avoir obtenus.

C'est à Vogel que l'on doit les premiers travaux qui ont fait connaître la constitution moléculaire des tubercules. Voici le résumé concis de ses recherches. Les éléments divers dont se composent les tubercules sont de plusieurs espèces. On trouve : 1° Une substance fondamentale transparente, amorphe, ressemblant à du verre quand elle est en grande masse, dont l'aspect correspond parfaitement à celui de la fibrine coagulée. 2° De petits grains (granulations moléculaires) ayant depuis 1/800e de ligne de diamètre jusqu'à des dimensions incommensurables, la plupart de forme arrondie. Elles diffèrent de na-

ture : les unes semblent être des combinaisons modifiées de protéine ; d'autres consistent en graisse. On aperçoit souvent aussi entre elles de grosses gouttes de graisse ; quelques unes enfin sont des sels calcaires (phosphates, carbonates). 3° Des cellules et des cytoblastes incomplétement développés, avec ou sans nucléoles. Ces cellules sont ordinairement développées d'une manière fort incomplète, et rarement y perçoit-on un noyau bien distinct. Leur volume varie entre 1/400e et 1/300e de ligne. Elles vont rarement jusqu'à 1/200e et au delà.

Ces trois éléments varient beaucoup. Rarement la substance fondamentale amorphe prédomine: le plus souvent ce sont des granulations, et surtout des granulations de protéine. Les granulations calcaires ont quelquefois le dessus dans certains cas particuliers (transformation crétacée). Ils varient également suivant qu'on les étudie dans une des deux variétés généralement admises.

Dans la première (le tubercule gris ou d'un blanc mat, demi-transparent et homogène, infiltration grise), la masse amorphe et les formations celluleuses prédominent. Dans la seconde (le tubercule jaunâtre, opaque, ferme et comme lardacé), les éléments grenus prédominent, et expliquent l'opacité, la couleur jaune et la texture grenue du tissu tuberculeux jaune.

D'après Vogel, cette deuxième variété peut, tout aussi bien que la première, être primitive, ainsi que le démontrent ses recherches.

Quelques années après Vogel, M. Lebert publia le résultat de ses travaux, qui présentent une très grande analogie avec ceux du professeur de Giessen. Voici en quoi ils consistent :

D'après M. Lebert, le tubercule renferme trois éléments constants et quatre non constants. Des trois premiers, un seul est caractéristique, c'est le corpuscule ou globule tuberculeux ; les deux autres sont les granules et la substance inter-globulaire. Le corpuscule est d'une couleur jaune pâle, de forme irrégulière, tendant toujours à être arrondi ou ovalaire. Ses contours, habituellement anguleux, à angles arrondis quand on les regarde d'un seul côté, sont plutôt polyédriques quand on les

fait flotter. Aucun granule n'adhère à leur surface, qui est lisse. Leur volume varie de 1/140e à 1/120e et même 1/100e de millimètre de diamètre. Le contenu de ces globules consiste en une masse plus ou moins transparente, parfois granuleuse, par instant assez solide, et en granules moléculaires au nombre de quatre, cinq, six, dix et au delà. Quelquefois on aperçoit dans cette masse une espèce de lacune.

Les granules moléculaires ayant de 1/300e à 1/400e de millimètre de diamètre sont disséminés dans toute la masse des tubercules, et sont quelquefois assez nombreux pour sembler les constituer en totalité. La plupart sont extérieurs au corpuscule tuberculeux; très peu sont contenus dans leur intérieur.

Le troisième élément constant est la substance inter-globuleuse unissant entre eux les globules et les granules; elle est demi-transparente, d'un jaune grisâtre, et assez solide.

Les éléments non constants sont : 1° La graisse sous forme de granules d'élaïne et de stéarine, et sous celle de petites vésicules; 2° la mélanose sous forme de grains ou de taches agminées, ou de globules mélaniques remplis de granules noirs; 3° les fibres qu'on ne rencontre que très exceptionnellement; 4° des cristaux de formes prismatiques, qu'on ne rencontre, du reste, que fort rarement.

Tel est l'état de la science relativement à la structure microscopique du tubercule. Il est toutefois un autre point de vue sous lequel on peut considérer ce produit morbide, c'est celui de sa composition chimique. Voici le résultat de quelques analyses publiées jusqu'à présent :

D'après Thenard, 100 parties de matière tuberculeuse contiennent 98,5 de matière animale, 1,85 de muriate de soude, phosphate et carbonate de chaux et des traces de fer.

D'après Reicht (Lobstein, *Anatomie pathologique*), il y avait dans 6 grammes de matière tuberculeuse 1gr,4 d'albumine, 1gr,2 de gélatine, 1gr,8 de fibrine et 1gr,6 d'eau ou perte.

D'après Reuss (de Berlin), il y a sur 100 parties de matière tuberculeuse séchée à 100 degrés :

Cholestérine, 4,94;

Oléate de soude, 13,50 ;

Matière particulière, sel marin, lactate et sulfate de soude, 8,46 ;

Caséine, sel marin, sulfate et phosphate de soude, 7,90 ;

Caséine insoluble, oxyde de fer, phosphate de chaux, carbonate de chaux, magnésie, soufre, 65,11.

Total : 99,91.

M. Félix Boudet a publié des recherches intéressantes, mais qui sont plutôt relatives à la composition des tubercules pulmonaires et aux résultats comparés de cette composition à celle du parenchyme du poumon. D'après lui, le tubercule cède de la gélatine à l'eau bouillante ; il cède à l'eau froide de l'albumine et une matière précipitable par l'acide acétique analogue à la caséine, et il se réduit à une substance assez analogue à la fibrine. L'alcool y démontre des acides oléique et margarique, de la graisse neutre (oléine et margarine), de l'acide lactique, du lactate de soude, des matières extractives, de l'acide cérébrique, et surtout de la cholestérine, qui constitue le vingtième à peu près de la masse tuberculeuse sèche. On retrouve dans les cendres du chlorure de sodium, du phosphate de chaux, un peu de carbonate de chaux, du sulfate et du carbonate de soude ; de la silice, de l'oxyde de fer et de l'acide lactique.

Le tubercule, une fois développé, ne peut rester à cet état ; il est dans son essence d'obéir aux lois de son évolution et de subir des transformations ultérieures. Les trois espèces de transformations peuvent avoir lieu. La première, et la plus fréquente de beaucoup, est le ramollissement ; la deuxième est la transformation suifeuse, et la troisième la transformation crétacée. Nous allons les examiner successivement.

Ramollissement du tubercule. — La manière dont le ramollissement du tubercule doit s'effectuer soulève plusieurs questions importantes. Et d'abord la matière tuberculeuse grise semi-transparente peut-elle éprouver la période de ramollissement ? Il est très probable, sinon certain, que non, et que, pour arriver à cet état, elle doit éprouver d'abord la transformation

jaune. Quant au tubercule jaune proprement dit, qu'il se soit développé d'emblée ou qu'il soit la conséquence de l'évolution de la matière grise, c'est lui qui se ramollit.

Le tubercule commence en général à se ramollir par le centre ; le ramollissement périphérique est moins commun. Dans l'un et l'autre cas, la matière jaunâtre devient d'abord plus humide, plus molle, grasse au toucher, et finit par ressembler à du pus épais, jaune ou verdâtre. Plus rarement ce liquide se sépare en deux parties : l'une liquide, incolore et presque transparente ; l'autre opaque, blanchâtre et caséuse.

On doit à Vogel une étude microscopique très exacte du liquide provenant du ramollissement du tubercule et de la manière dont il s'opère : « La substance amorphe se liquéfie d'abord, puis les granulations élémentaires se séparent les unes des autres ; en même temps les formations cellulaires et les cytoblastes deviennent libres, se fondent en partie, et produisent une sorte d'émulsion en se mêlant, soit au liquide déjà existant, soit à celui qui est sécrété de nouveau. Les tissus au milieu desquels la masse tuberculeuse se trouve déposée prennent part aussi, la plupart du temps, à cette fonte ; ils se ramollissent plus ou moins vite, suivant leur degré de densité, et les produits de leur décomposition se mêlent avec la masse uberculeuse ramollie. Le liquide épais et puriforme qui résulte de là constitue donc un détritus organique, un amas de débris imprégnés de liquide (séreux), et dont l'aspect varie beaucoup au microscope, où il représente un agrégat de granulations élémentaires avec des cytoblastes plus ou moins intacts et des cellules incomplètes. Quelquefois aussi on y voit des cristaux de cholestérine ou de phosphate ammoniaco-magnésien et d'autres formations organisées provenant des alentours. »

L'opinion exprimée dans ce passage nous semble conforme à la vérité ; aussi n'hésitons-nous pas à l'adopter. Il est donc inutile de discuter la question de savoir si la cause du ramollissement du tubercule réside en lui-même, ou s'il est la conséquence de la sécrétion purulente des tissus ambiants, dont le

produit pénètre le tubercule, l'imbibe, le désagrége et le ramollit, question qui a été vivement débattue il y a une vingtaine d'années.

La masse ramollie tend, en général, à se porter au dehors, et, sous ce point de vue, elle se comporte comme le pus d'un abcès. La voie qu'elle suit pour être éliminée varie suivant l'organe ou le tissu qui est le siége de son développement, et elle varie à l'infini.

Une fois l'évacuation opérée, on trouve à la place du tubercule une excavation dite tuberculeuse, qui présente les caractères suivants :

L'excavation tuberculeuse est de volume variable. Les parois sont, en général, anfractueuses, inégales, irrégulières et constituées, soit par le parenchyme de l'organe au sein duquel s'est développé le produit organique, parenchyme infiltré lui-même de matière tuberculeuse, soit par une fausse membrane fibreuse très adhérente au tissu parenchymateux. Cette fausse membrane indique presque toujours que la cavité est déjà ancienne. Rarement la cavité tuberculeuse est complétement vide ou complétement remplie; on y trouve presque toujours une certaine quantité de liquide purulent sécrété par les parois qui la constituent.

Ces cavités durent, en général, presque autant que le malade, et ne finissent que lorsqu'il vient lui-même à succomber aux progrès de la maladie tuberculeuse à laquelle il est en proie; la suppuration que fournissent leurs parois contribue à hâter cette fin, en ajoutant encore à l'épuisement des malades. Il arrive cependant quelquefois que ces cavités, venant, ainsi que nous l'avons dit plus haut, à être tapissées de fausses membranes au delà desquelles il n'y a pas de matière tuberculeuse infiltrée et adhérente, peuvent s'oblitérer et être le siége d'une véritable cicatrisation. En pareil cas, la cavité diminue peu à peu de volume, ses parois se rapprochent, la suppuration y devient de moins en moins abondante, et les parois finissent par se toucher; la fausse membrane finit par adhérer et se souder à celle qui est située du côté opposé. Telle est l'origine d'un

grand nombre de cicatrices, qu'on trouve assez souvent dans les organes, en particulier dans le parenchyme pulmonaire.

Les tubercules, une fois développés, tendent, dans l'immense majorité des cas, à se ramollir et à être expulsés de l'organe dans le sein duquel ils ont pris naissance. Il en est quelques uns cependant qui semblent éprouver d'autres espèces de transformations, que l'on considère à juste titre comme un moyen de guérison. Ces transformations sont :

1° *La transformation suifeuse.* — Nous y comprenons celle à laquelle Boudet a donné le nom de *matière noire.* Le tubercule est assez consistant, gras et onctueux au toucher; un grand nombre de points ou de stries noirâtres se rencontrent dans son intérieur et à la surface. Ces stries et ces points s'étendent de plus en plus, et souvent la matière nouvelle devient complétement noire. L'analyse et le microscope y démontrent leur grande quantité de matière grasse; cette production nouvelle nous semble due à la prédominance des granulations moléculaires graisseuses.

2° *La transformation calcaire ou crétacée.* — Elle est beaucoup plus commune que la précédente et constitue des productions qui se rencontrent fréquemment chez les vieillards. La substance nouvelle est constituée par un grand nombre de petits grains blanchâtres, friables, semblables à du plâtre; ou des grains plus durs, pierreux, transparents ou opaques, d'abord très fins, grossissant et s'agglomérant de manière à prendre la place du tubercule.

La matière ainsi transformée est, en général, contenue dans un kyste à parois fibreuses ou fibro-cartilagineuses.

Ces concrétions calcaires ont été analysées par M. Félix Boudet. 100 parties de ces concrétions d'apparence calcaire et blanchâtres, débarrassées de toute matière anormale, séchées à 100 degrés, calcinées, puis épuisées par l'eau distillée, ont donné pour 1 gramme :

Sels solubles.	0,701
Résidu.	0,295
	0,996

Le résidu était du phosphate de chaux en grande partie, uni à un peu de carbonate de chaux, de silice et d'oxyde de fer. Les sels solubles étaient à base de soude; ils étaient composés de chlorure de sodium, phosphate de soude et sulfate de soude.

La transformation calcaire ou crétacée est due à la prédominance des granulations moléculaires salines, ainsi que le démontre l'examen microscopique.

Nous terminerons cette histoire microscopique et chimique du tubercule en rapportant deux analyses quantitatives que nous emprunterons à Simon :

Analyse d'une masse tuberculeuse déposée dans le foie.

Eau	826,04
Constituants solides	173,96
Graisse enlevée par l'éther, consistant en oléine et margarine	18,68
Extrait alcoolique	21,75
Extrait aqueux, avec quelques traces de pyine	8,34
Résidu organique insoluble	120,34
Sels fixes	4,90

Analyse de masses tuberculeuses trouvées dans la cavité abdominale.

Eau	893,82
Constituants solides	106 18
Graisse	25,40
Caséine et extrait alcoolique	12,39
Pyine et extrait aqueux	6,19
Sels	7,43
Matière tuberculeuse crue	54,55

ARTICLE III.

DU CANCER.

Nous allons, suivant notre méthode habituelle, passer d'abord en revue les caractères physiques du cancer, et exposer en particulier les recherches microscopiques qui ont été faites sur ce point délicat tant en France qu'à l'étranger. Nous

étudierons ensuite la composition chimique de ce produit de nouvelle formation; et nous chercherons, autant que faire se peut, quelles ressources la pratique médicale peut tirer de ces connaissances spéciales.

§ Ier. Caractères physiques et microscopiques du cancer.

L'étude microscopique du cancer remonte à peine à une vingtaine d'années. Nous allons essayer d'en tracer l'esquisse, en divisant cette histoire en trois phases représentées par trois hommes dant nous allons analyser brièvement les travaux : Vogel, MM. Lebert et Forster.

Ces trois phases correspondent à trois époques différentes.

Vogel représente la microscopie du cancer, naissant et se développant rapidement en Allemagne, de manière à faire croire qu'elle va arriver presque du premier coup au plus haut degré de précision.

M. Lebert est pour nous la personnification de l'introduction de la microscopie du cancer en France, et de la discussion des résultats auxquels sont arrivés les Allemands.

Enfin, M. Forster représente (si nous pouvons ainsi nous exprimer) la réaction. Il n'admet pas que tout soit aussi clair qu'on le dit, et qu'il ne reste plus rien à faire dans l'étude microscopique du cancer.

Nous allons maintenant suivre ces trois auteurs dans l'exposé concis de leurs travaux.

Les éléments histologiques qui servent à former le cancer sont assez nombreux, et il est important de les passer successivement en revue.

1° *Une substance ferme et amorphe, assez semblable à de la fibrine coagulée.* — Elle devient transparente par l'acide acétique, l'ammoniaque et les autres alcalis caustiques. Elle contient un grand nombre de granulations moléculaires, consistant, la plupart du temps, en protéine modifiée ou en graisse. C'est là le *cytoblaste*, la *gangue* où doivent se développer les éléments du cancer.

2° *Les granulations moléculaires.* — Tantôt c'est de la graisse, tantôt de la protéine modifiée. Elles sont souvent accompagnées de grosses gouttelettes graisseuses ; rarement elles sont constituées par des sels calcaires ; tantôt rares, tantôt plus abondantes, surtout dans les portions ramollies du cancer.

3° *Les cellules.* — C'est un élément fort important qui manque rarement et qui parfois prédomine tellement, qu'il constitue la formation pathologique presque tout entière (*fongus médullaire*).

D'après Vogel il y a deux sortes de cellules : les unes sont les cellules cancéreuses proprement dites, qui ne peuvent jamais dépasser la condition de cellules, et se détruisent sans avoir quitté cette forme ; les autres peuvent devenir d'autres tissus et spécialement des fibres.

Cellules cancéreuses. — Elles varient beaucoup, depuis la formation de simples noyaux jusqu'à la cellule parfaite. Ces états correspondent à des degrés différents de développement du cancer.

Les noyaux de ces cellules présentent de 1/450e à 1/250e de ligne de diamètre. Ils sont munis ou dépourvus de nucléoles, et sont insolubles dans l'acide acétique.

Les cellules arrondies ou ovales ont un diamètre de 1/300e à 1/100e de ligne, et sont solubles dans l'acide acétique et les alcalis caustiques.

Les formes suivantes sont les plus communes :

a. Des cellules d'une configuration particulière, à queue rameuse ;

b. Des cellules renfermant un grand nombre de noyaux (quelquefois 20 ou 30) ou de jeunes cellules complètes. Elles ont ordinairement un volume considérable de 1/100e à 1/30e et même 1/20e de ligne de diamètre.

c. Des cellules à parois épaisses ayant un double contour.

d. Des cellules doubles, résultant de la scission d'une seule ou de la fusion de deux.

e. Des cellules pleines de granulations, et d'autres qui pa-

raissent n'être munies de granulations moléculaires qu'à leur surface.

f. Dans certains cancers, des cellules de formes et de dimensions diverses, qui contiennent un pigment grenu ordinairement noir.

Ces différentes formes de cellules passent souvent des unes aux autres par des transitions plus ou moins marquées.

Il résulte de là, dit Vogel, que le nom de cellules cancéreuses ne peut être appliqué à une forme déterminée différente de toutes les autres, et qu'en contemplant une cellule au microscope, on ne pourrait généralement dire si elle appartient ou non à un cancer, mais que fort souvent toute incertitude cesse quand on a sous les yeux des masses de cellules cancéreuses, et cela tant à cause de leur diversité qu'en raison des caractères particuliers appartenant à chacune d'elles.

Cellules transitoires. — Ce sont, en général, des cellules fibreuses, c'est-à-dire fusiformes, et allongées en deux sens opposés sur un même axe. Elles s'observent plus souvent dans les cancers durs que dans les cancers mous.

Des fibres entrent souvent dans la constitution du cancer : les unes semblables à celles des tumeurs fibreuses, les autres analogues à celles du tissu cellulaire (1/200e à 1/800e de ligne de diamètre) ; tantôt présentant l'aspect des fibres musculaires ; quelquefois, enfin, semblables à celles qu'on appelle *fibres à noyaux* (fibres du tissu élastique).

Les formes fibreuses manquent entièrement dans le fongus médullaire.

4° *Des vaisseaux sanguins.* — On les trouve dans la plupart des tumeurs cancéreuses. Parfois ils sont de formation nouvelle, d'autres fois le résidu de la destruction des organes envahis, comprimés ou détruits par le cancer. Les tumeurs cancéreuses qui présentent une grande quantité de vaisseaux de formation nouvelle constituent, en général, la variété à laquelle on a donné le nom de *fongus hématode.*

5° Souvent il existe dans les tumeurs cancéreuses un *liquide épais contenant une matière analogue au mucus ou à la pyine.*

L'acide acétique, le sulfate de fer, l'infusion de noix de galle, l'alun, l'alcool, le sublimé, la coagulent en une masse amorphe, striée, incolore.

Tels sont les éléments du cancer.

La manière dont ces éléments constitutifs sont groupés explique la variété des diverses espèces de cancer. C'est ce que le rapide exposé que nous allons faire va démontrer. Nous suivrons encore ici la division de Vogel.

PREMIÈRE FORME.—*Fongus médullaire, ou encéphaloïde.*—Dans cette variété, les cellules prédominent sur les autres éléments constitutifs du cancer. Les formations fibreuses y sont peu nombreuses et manquent quelquefois même entièrement. Il existe dans le fongus médullaire une certaine quantité du liquide mucilagineux que nous avons décrit plus haut. Lorsque ce liquide devient surabondant, il peut constituer une variété à laquelle on a quelquefois donné le nom de *cancer gélatineux.* Les vaisseaux sanguins ne sont pas toujours oblitérés; aussi prédominent-ils parfois dans le cancer encéphaloïde. Lorsque ses vaisseaux viennent à se rompre et le sang à s'épancher, il en résulte souvent la variété à laquelle on a donné le nom de *fongus hématode.*

DEUXIÈME FORME. — *Squirrhe.* — Les productions fibreuses dominent dans le squirrhe, ce qui rend ce cancer plus ferme, plus dur que le fongus médullaire. Le blastème dans lequel il se développe existe dès le début, et souvent on ne rencontre que lui, alors qu'aucune production ne s'y est encore formée; c'est ce qui fait que dans les premiers jours du développement du squirrhe, on ne trouve pas toujours de fibres appréciables au microscope. Vogel tend à considérer le squirrhe comme un mélange de tumeur fibreuse bénigne et de fongus médullaire; aussi se présente-t-il avec une série infinie de variétés et de formes dont l'un des extrêmes touche au fongus médullaire et l'autre aux tumeurs fibreuses.

Les cellules ne manquent pas complétement dans le squirrhe, mais elles sont beaucoup plus nombreuses là où ce cancer se rapproche surtout du fongus médullaire. Le plus ordinairement

elles sont peu développées, mal caractérisées, et ne manifestent leur présence que par des noyaux plus ou moins nombreux. Elles sont petites, arrondies, elliptiques, grenues.

On rencontre souvent les granulations élémentaires, surtout lorsque le ramollissement a commencé.

Le liquide mucilagineux y existe également; il est même quelquefois assez abondant pour donner au squirrhe le caractère gélatineux.

TROISIÈME FORME. — *Combinaison de la mélanose avec le cancer; cancer mélanotique.* — Ce cancer est celui dans la composition duquel entre une certaine quantité de pigment noir. Ce pigment est tantôt libre, tantôt contenu dans des cellules qui, par leurs caractères extérieurs, diffèrent peu ou point des cellules du cancer (mélanose vraie). Lorsqu'il forme des granulations libres, elles sont souvent constituées par du sulfure de fer.

La combinaison de la mélanose peut avoir lieu aussi bien avec l'encéphaloïde qu'avec le squirrhe.

QUATRIÈME FORME. — *Cancer gélatiniforme, aréolaire ou alvéolaire.*—Lorsque le liquide gélatineux qui infiltre les cancers augmente beaucoup de quantité, ces productions prennent tout à fait le caractère gélatineux.

Ce cancer a toujours pour base des fibres qui forment tantôt un réseau délié, tantôt des parties fort épaisses et fermes, même d'apparence cartilagineuse, comme dans le cancer fibreux. Les espaces compris entre ces fibres contiennent une gelée incolore, transparente, qui, examinée au microscope, offre l'aspect d'une masse amorphe, ou laisse apercevoir des cellules incluses très pâles, mais différant des cellules cancéreuses ordinaires par un volume plus considérable, des parois plus minces et quelquefois même par des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien.

Telle est l'histoire microscopique du cancer d'après Vogel. Ce qui manque à cet auteur, c'est d'avoir bien défini la cellule cancéreuse, c'est de ne l'avoir pas considérée comme *une*, comme type à part.

C'est ce travail qui a été fait surtout en France, et pour lequel

on doit beaucoup aux travaux de M. Lebert. Nous allons essayer, d'après cet auteur, de déterminer ce que c'est que la cellule cancéreuse, ou, comme il le dit, la *spécificité de la cellule cancéreuse*, combattue en Angleterre par M. Bennett, en Allemagne par Virchow et Vogel.

La cellule cancéreuse est souvent incomplète, et, dans un grand nombre de tumeurs, on aperçoit de grands noyaux avec des nucléoles volumineux, tandis qu'à côté sont des cellules toutes formées, plus petites et moins nombreuses.

Lorsque la paroi de la cellule est complète, son diamètre moyen est de $0^{mm},02$ à $0^{mm},025$. Il y a une proportion particulière entre la dimension de la cellule et celle du noyau, bien plus grand qu'il n'est réellement comparativement à la paroi qui l'entoure. Quelquefois c'est cette disposition seule, dit M. Lebert, qui fait reconnaître la nature cancéreuse du tissu.

Dans des cas exceptionnels, la paroi cellulaire peut n'avoir que $0^{mm},175$ et descendre à $0^{mm},015$. Il est encore plus rare de la voir atteindre $0^{mm},03$ à $0^{mm},04$ et au delà.

Le type de la cellule cancéreuse est une petite sphère régulière avec un noyau elliptique excentriquement placé, occupant près de la moitié et au delà de l'intérieur, et renfermant un ou plusieurs grands nucléoles. Ce type est rarement pur. On voit l'enveloppe cellulaire prendre la forme ovoïde, — allongée, — triangulaire à angles aigus ou émoussés, — fusiforme, pointue aux deux extrémités et large au milieu. — D'autres fois elle présente, au lieu de deux appendices verticaux, un seul appendice long et pointu, partant d'une cellule ronde; ou trois ou quatre appendices allongés et pointus partant d'une cellule ovoïde ou irrégulière.

Les contours de la cellule cancéreuse sont généralement pâles et fins, et contrastent singulièrement avec les contours fortement accentués des noyaux. Le contenu cellulaire, s'il n'existe aucune infiltration, ni pigmentaire, ni granulo-graisseuse, se compose de molécules fines et ternes, ressemblant aux molécules fibro-albumineuses que l'on rencontre dans toute espèce de produits. Cet aspect finement granuleux

sert à faire ressortir les contours extérieurs de la cellule.

L'infiltration pigmentaire de la cellule cancéreuse constitue une variété particulière, c'est le cancer mélanique. C'est une variété primitive et non une détérioration de la cellule.

Il y a deux variétés de cancers mélaniques :

Dans l'une, le pigment noir existe en dehors des cellules, dans leurs interstices, sous forme de granules fins de 0mm,002, ou sous celle de petits globulins de 0mm,004 à 0mm,005; plus rarement sous forme de vrais globules mélaniques de 0mm,01, sans noyaux, sans nucléoles et exclusivement remplis de pigment.

La deuxième variété est beaucoup plus commune : c'est celle dans laquelle le pigment infiltre les cellules cancéreuses sous forme de granules ou de globules, qui permettent quelquefois encore de voir le noyau et les nucléoles, et d'autres fois remplissent tellement la cellule qu'on n'y distingue plus rien que le pigment lui-même. Les cellules qui contiennent du pigment sont en général un peu distendues et augmentées de volume; M. Lebert les a vues atteindre 0mm,03 à 0mm,04 de diamètre.

Le noyau est l'élément constant de la cellule cancéreuse. Quelquefois l'enveloppe cellulaire l'étreint si exactement, qu'il ne peut être aperçu même à un fort grossissement, et qu'on pourrait croire à son absence.

Incomplétement développé, ce noyau est rond; lorsqu'il a subi son évolution complète, il est ovoïde ou elliptique; ses contours sont fortement accentués. D'une dimension moyenne de 0mm,01, à 0mm,015, on le voit fréquemment aller jusqu'à 0mm,02 et plus rarement au-dessous de 0mm,01 et de 0mm,0075. Lorsque le noyau est elliptique, il est en moyenne d'un tiers à un quart plus long que large.

Le noyau contient quelquefois des granules fins, mais ce qu'il renferme plus particulièrement c'est le nucléole, qui est grand, terne, et beaucoup plus volumineux que dans toutes les autres espèces de cellules. Il y en a un, deux, trois et même quelquefois un plus grand nombre. Sa dimension moyenne varie de 0mm,0025 à 0mm,0033. On le voit atteindre 0mm,004 et

$0^{mm},005$; il y a alors dans son intérieur quelques molécules de nature encore indéterminée et sur lesquelles M. Lebert ne se prononce pas.

En résumé, la cellule cancéreuse type se distingue, dans la grande majorité des cas, par des dimensions moyennes fixes, par la multiformité de la paroi cellulaire, par le noyau volumineux, tant en lui-même que par rapport à son enveloppe, et enfin par son nucléole terne, grand et très apparent.

M. Lebert décrit ensuite deux variétés de la cellule cancéreuse: l'une est la cellule mère, l'autre la cellule à parois concentriques.

Les cellules mères sont caractérisées par la multiplicité de leurs noyaux, qui, tout en présentant leurs caractères ordinaires, sont au nombre de trois, quatre, et jusqu'à dix, quinze et vingt. Les dimensions des cellules mères peuvent aller à $0^{m},04$, à $0^{m},06$ et même au delà. On trouve quelquefois dans leur intérieur des cellules complètes, plus petites, mêlées aux noyaux.

Les cellules cancéreuses concentriques sont formées par des enveloppes superposées. Dans ce cas, tantôt la paroi cellulaire complète est entourée d'une autre paroi tout aussi complète et plus grande; tantôt la concentricité consiste dans plusieurs membranes d'enveloppes superposées d'apparence lamelleuse. C'est surtout dans le *cancer colloïde* qu'on le rencontre.

On peut croire quelquefois que les cellules cancéreuses n'ont pas les caractères que M. Lebert leur assigne. D'après cet observateur, c'est qu'alors on a affaire à des cellules incomplétement développées, dans lesquelles la paroi cellulaire n'existe ordinairement pas, et dont les noyaux assez petits ne renferment qu'exceptionnellement un nucléole caractéristique.

Les cellules cancéreuses sont susceptibles de nombreuses altérations, suivant M. Lebert, qui les divise ainsi qu'il suit:

La diffluence;

L'épaississement des parois;

La diffusion;

L'infiltration granuleuse et graisseuse;

Le desséchement, avec déformation des cellules et des noyaux.

Diffluence. — Dans cette altération les cellules perdent leurs contours et deviennent un amas informe de granules moléculaires. Ce phénomène peut se présenter à des degrés très divers. M. Lebert en reconnaît trois:

Dans le premier, le contenu du noyau, les nucléoles et les granules moléculaires se réunissent pour former une espèce de globe régulier ou irrégulier dans l'intérieur du noyau.

Dans le deuxième degré, le noyau lui-même perd ses contours et est remplacé par un amas granuleux qui conserve une forme nucléaire, mais qui est déjà diffus.

Dans le troisième degré, la cellule tout entière n'est plus qu'un amas de granules, avec ou sans contours réguliers.

Épaississement des parois cellulaires. — C'est une altération assez fréquente; elle peut atteindre jusqu'à $0^{m},005$ d'épaisseur et au delà. La paroi présente alors un double contour entre lequel on reconnaît tantôt une substance granuleuse, et tantôt une substance terne et homogène; on y trouve quelquefois des noyaux complétement hyalins.

Diffusion. — C'est un phénomène d'endosmose et d'imbibition de la cellule par un liquide ambiant moins épais que son contenu. Voici quels sont ses effets: La paroi cellulaire s'agrandit et devient limpide. Quelquefois l'imbibition a lieu dans la paroi cellulaire elle-même, et l'on voit alors comme deux lamelles séparées par un liquide transparent; d'autres fois ce soulèvement est partiel, et il paraît à la surface de la cellule une saillie en forme de verre de montre; dans d'autres cas on voit deux ou trois de ces soulèvements partiels sur la périphérie d'une même paroi cellulaire, qui du reste, conserve toujours sa limpidité. C'est probablement à un phénomène d'imbibition analogue à celui-ci que les cellules concentriques doivent la disposition de leurs parois.

Infiltration granuleuse et graisseuse. — C'est une des altérations les plus communes des cellules cancéreuses. Elle consiste dans le développement de molécules granuleuses qui finissent par remplir à un tel point la cellule du cancer, que

bientôt le noyau et le nucléole en sont complétement cachés, et qu'on ne croit plus avoir sous les yeux qu'un amas globuleux de granules. Presque toujours on observe en même temps une certaine quantité de gouttelettes, et de grandes et de petites vésicules graisseuses. Quelquefois c'est le noyau qui, infiltré de graisse, semble être uniquement une vésicule graisseuse.

Cette modification des cellules n'est pas, d'après M. Lebert, une tendance curative locale du cancer, mais une détérioration cellulaire pure et simple.

Desséchement et déformation des cellules cancéreuses. — C'est le phénomène inverse de la diffusion. On l'observe quelquefoi dans des *cancers atrophiques*, qui, après avoir été plus volumineux, se sont en partie flétris et desséchés. Ce desséchement consiste dans la perte des contours réguliers de la cellule avec aspect grumeleux dans son intérieur.

Dans les tumeurs cancéreuses riches en cellules, on rencontre souvent des globulins (ou globules de plus petite dimension) que M. Lebert caractérise ainsi:

Ces globulins ont à peine $0^m,003$ à $0^m,004$. Leur intérieur est homogène, et ils ressemblent à de petits nucléoles. Ceux qui sont un peu plus grands varient entre $0^m,004$ et $0^m,006$; ils ont des contours plus marqués et un contenu plus pâle, quelques uns même présentent un ou deux nucléoles; plusieurs de ces globulins sont entourés d'une enveloppe celluleuse pâle, dont les dimensions varient entre $0^m,006$ et $0^m,007$. D'autres noyaux offrent un type plus parfait, et montrent des contours nettement accusés avec un ou deux nucléoles volumineux. On peut voir ainsi la transition entre les globulins, les noyaux incomplets, les petites cellules, d'un côté; et de l'autre, les noyaux ainsi que les cellules les plus parfaitement développées.

Nous bornerons ici l'exposé des idées de M. Lebert sur la cellule cancéreuse. Nous aurons néanmoins une observation à faire, c'est que sa *cellule cancéreuse spécifique* nous semble susceptible de bien des modifications, de variétés bien nombreuses, d'altérations bien profondes; et qu'une partie des reproches qu'il adresse à Vogel et à Virchow pourraient peut-être lui être

également adressés : c'est-à-dire qu'au milieu de toutes ces variétés, ces modifications, ces altérations, la cellule cancéreuse type est peut-être l'exception.

Quant aux autres éléments histologiques du cancer, M. Lebert admet à peu près les mêmes que Vogel. Ce sont : 1° le tissu fibreux ; — 2° les éléments fibro-plastiques qui s'y rencontrent quelquefois et essentiellement sous l'aspect de corps fusiformes longs, à noyaux plats, elliptiques et étroits ; — 3° la graisse ; — 4° le pigment ; — 5° la substance gélatiniforme ; — 6° des parties minérales ; — 7° des éléments inflammatoires (globules de pus) ; — 8° des éléments hématiques (globules de sang) ; 9° des vaisseaux.

Nous arrivons maintenant au représentant le plus moderne de l'école allemande, à M. Forster. Pour lui tout ce que M. Lebert a dit de la cellule cancéreuse et de sa spécificité doit être rejeté et n'existe pas. Voici, du reste, le résumé de ses opinions à cet égard.

Le cancer est constitué par des tissus permanents (des fibres et des vaisseaux) et par des cellules transitoires, disposées de telle sorte que les cellules sont placées dans les aréoles formées par la trame fibro-conjonctive vasculaire. La substance intercellulaire fournit le suc cancéreux. La trame fibro-conjonctive, le stroma, est constituée par un tissu fibro-conjonctif composé de fibres entortillées, de fibres roides et droites en forme de fuseaux, quelquefois il y a des fibres élastiques, mais le cancer ne possède pas de fibres spéciales.

Ce sont ces fibres diverses qui par leur entrecroisement forment les aréoles ou les cellules du cancer.

Le suc cancéreux se compose de sérum et de parties constituantes solides : le sérum contient de l'albumine, de la graisse, des matières extractives et des sels ; les principes constituants solides sont des molécules et des granules, des noyaux et des cellules.

Les cellules présentent les dimensions et les formes les plus variées ; elles sont rondes globuleuses ou aplaties, ovales anguleuses, parfois munies de prolongements divers canaliculés ;

elles sont en général finement granulées et leur paroi est à un seul contour ; leur grandeur oscille entre 10 et 30 millièmes de millimètre ; elles renferment un noyau, rarement plusieurs. Ces noyaux sont considérables, ils ont de 6 à 15 millièmes de millimètre ; ils sont de forme ronde ou ovale, lisses ou faiblement granuleux avec un ou deux nucléoles. A côté des cellules à noyaux on voit souvent des noyaux libres tout à fait analogues à ceux des cellules ; quelquefois ces noyaux libres sont le seul élément solide du suc cancéreux.

D'après M. Forster, les molécules et les granules sont de même nature que ceux qu'on rencontre dans tout blastème en voie d'organisation. Le développement des cellules cancéreuses, dit-il, leur réaction chimique, leurs transformations ultérieures, présentent les mêmes phénomènes que pour les cellules en général.

La cellule cancéreuse est-elle toute spéciale et particulière au cancer? Telle est la question que se pose M. Forster, et il ne craint pas d'avancer que l'expérience fournie par le microscope a fait rejeter d'une manière définitive la spécificité de ces cellules.

D'après lui on les rencontre avec les mêmes dimensions et les mêmes formes, tout aussi bien dans les tissus normaux que dans des tissus pathologiques.

Les transformations des cellules cancéreuses, ajoute-t-il plus loin (transformation graisseuse, atrophie et production endogène de cellules), n'offrent aucun caractère spécial. Nous bornerons là les citations de M. Forster, elles suffisent pour faire connaître son opinion.

Quel parti prendre au milieu d'opinions aussi divergentes? Vogel décrit bien une espèce de cellule cancéreuse, mais elle n'est pas caractéristique, elle peut se rencontrer dans d'autres cas, et en un mot elle n'est pas spécifique du cancer. Il paraît du reste, que depuis la publication de son *Anatomie pathologique générale*, il a tout à fait pris un parti et qu'il rejette définitivement la spécificité de la cellule cancéreuse. M. Forster n'y met pas les formes et ne prend pas les détours de Vogel ; il

Analyse de la matière encéphaloïde, par M. Baudrimont.

Eau	0,6500
Fibrine	0,3325
Graisse rouge et blanche	0,0180
Gélatine	0,0012
Osmazôme	0,0008
Perte	0,0035

Analyse du tissu squirrheux, d'après M. Collard de Martigny.

Eau	0,8718
Albumine	0,1857
Gélatine	0,0108
Graisse	0,0040
Perte	0,0044

Analyse du squirrhe, d'après Hecht.

	Squirrhe du sein.	Squirrhe de l'utérus.
Gélatine	0,2778	0,2144
Fibrine	0,2778	0,1428
Graisse	0,1388	0,1428
Albumine	0,0278	»
Eau et perte	0,2778	0,5000

Analyses de trois squirrhes par M. Lhéritier.

	Squirrhe du sein.	Squirrhe de l'utérus.	Squirrhe de la région dorsale.
Eau	29,75	21,15	24,80
Albumine	28,10	29,85	21,70
Fibrine	18,80	15,20	27,15
Gélatine	7,60	»	8,17
Graisse	2,00	»	8,05
Graisse phosphorée	»	6,00	»
Oxyde de fer	1,15	1,25	traces.
Matière colorante jaune, analogue à la cholestérine	»	7,00	»
Matières salines	12,60	9,55	10,13
	100,00	100,00	100,00

Heyfelder (*Clinique chirurgicale d'Erlangen*) a publié une série d'analyses du cancer faites, les unes par Bibra, les autres par Gorup. Nous allons les rapporter d'après M. Lebert ;

1° *Cancer de la lèvre analysé par M. Bibra.*

Substance protéique	8,01
Albumine soluble	2,01
Glutine	4,39
Substance extractive	0,92
Graisse	3,55
Eau	79,13
	100,00

Cendres sur 100 parties, 5,33 pour 100 de substances sèches :

Chlorure de sodium	8,32
Sulfate de soude	3,00
Phosphate de soude	58,02
Terres phosphatées, fer	30,66
	100,00

2° *Analyses de deux tumeurs cancéreuses de l'orbite, dont l'une pure, l'autre renfermant beaucoup de tissu adipeux (de Bibra).*

	Encéphaloïde pur.	Encéphaloïde avec tissu adipeux.
Substance protéique	9,07	9,03
Albumine soluble	2,03	2,10
Glutine	2,44	1,83
Matière extractive	2,29	1,53
Graisse	4,18	3,27
Eau	77,99	79,24
	100,00	100,00

3° *Encéphaloïde mélanique de l'œil, analyse des cendres par M. Bibra.* — Sur 100 parties, substances sèches, 20,6.

Alcali phosphaté	3,7
Chlorure de sodium	48,9
Terresp hosphatées	28,9
Fer	18,5
	100,0

4° *Tumeur cancéreuse de la parotide, analyse faite par M. Gorup.* — Une coction très prolongée fournit de la gélatine. 1000 parties renferment :

Eau	810,43
Parties fixes	189,57
	1000,00

Ces parties fixes sont constituées par :

Pyine, combinaisons chlorurées, alcali sulfaté, ou extrait aqueux	49,07
Graisse phosphatée et extrait alcoolique	26,51
Substance albuminoïde	106,33
Sels résistant à la combustion	7,66

5° *Encéphaloïde de la région parotidienne* (*Bibra*).

Substance protéique	8,16
Albumine soluble	1,45
Glutine, matières extractives	3,63
Graisse	1,56
Eau	83,50
	100,00

Cendres sur 100 parties, 5,74 substances sèches :

Chlorure de sodium	2,01
Phosphate de soude	87,99
Phosphate de chaux, fer, traces	10,00
	100,00

L'individu ayant succombé, on trouva des tumeurs cancéreuses dans le foie, dans les glandes mésentériques et une tumeur récidivée dans le fond de la plaie résultant de l'opération.

Voici le résultat de cette dernière analyse :

Substance protéique	10,59
Albumine soluble	1,96
Matières extractives	1,52
Glutine	3,48
Graisse	1,14
Eau	81,31
	100,00

Sur 100 parties de cendres, 1,79 de substances sèches :

Phosphate de soude	55,4
Chlorure de sodium	21,0
Phosphate de chaux, avec traces de magnésie et de fer	23,6
	100,0

Il est inutile de reproduire un plus grand nombre de ces analyses. Nous dirons seulement que les tumeurs suivantes ont été soumises au même examen, savoir : une autre tumeur encéphaloïde de la région parotidienne, un cancer de la verge, et enfin un cancer du rectum.

Nous citerons toutefois *in extenso* une dernière analyse d'un cancer du côté gauche de la face, parce qu'elle a été faite avec beaucoup de soin par M. Gorup.

100 parties de la tumeur renfermaient :

Eau	81,1
Parties fixes	18,9

Ces parties fixes étaient composées de :

Albumine soluble (pyine), substances extractives, etc.	4,9
Graisse phosphorée, extrait alcoolique	2,6
Substance albuminoïde	10,6
Sels insolubles, inattaquables par le feu	0,8
	18,9

Pour résumer, nous dirons seulement que toutes ces analyses, ayant été faites par des auteurs différents et par des procédés divers, ne peuvent être presque d'aucune utilité, attendu que leurs résultats sont, pour ainsi dire, analogues à ceux des analyses de la plupart des autres altérations organiques. Bien plus, un grand nombre de chimistes ont fait observer que quelques unes de ces analyses sont semblables à celles de la chair musculaire.

Tout est donc à recommencer. Il faut que les travaux chimiques à venir soient exécutés suivant un procédé unique et exact; il faut, ainsi que nous l'avons indiqué pour le pus, examiner

les rapports respectifs de l'eau et des constituants solides d'abord, puis ensuite rapporter tous les résultats de l'analyse à 100 parties de solides. C'est de cette manière seulement, et en opérant sur un nombre assez considérable de cas, qu'on pourra obtenir des résultats comparables entre eux.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

PRÉFACE v

CHAPITRE Ier. — LIQUIDES QUI CONTRIBUENT A FORMER LE SANG.. 1
Art. Ier. — De la lymphe ..... *id.*
Art. II. — Du chyle 3

CHAPITRE II. — DU SANG 5

SECTION I. — Historique ..... *id.*
1re période 6
2e période 17
3e période 18

SECTION II. — Composition générale du sang et procédés suivis pour son analyse 20

SECTION III. — Résultats physiques et chimiques 27
Art. Ier. — Affinité pour l'eau des principes immédiats dont la suspension ou la dissolution dans l'eau constituent le sang. *id.*
Art. II. — Vaporisation de l'eau du sang exposé à l'air libre pour la coagulation spontanée 30
Art. III. — Densité du sang ou du sérum comparée à la composition chimique 34
Art. IV. — Faits relatifs à l'analyse isolée du sérum du sang. 37

SECTION IV. — Résultats généraux de l'analyse du sang 46
Étude des variations de chacun des principes constituants du sang ..... *id.*
Art. Ier. — Eau ..... *id.*
Art. II. — Globules 48
Art. III. — Albumine 53
Art. IV. — Fibrine 57
Art. V. — Matières grasses 61
Art. VI. — Sels inorganiques contenus dans le sang 64
Art. VII. — Fer 68

Art. VIII. — Matières ou substances qui peuvent se trouver accidentellement dans le sang..... 69

SECTION V. — Composition du sang dans l'état physiologique. 85

Art. 1er. — Différences du sang dans les différentes parties de l'organisme..... 87

Art. II. — Influence du sexe sur la composition du sang... 91

Art. III. — Influence de l'âge..... *id.*

Art. IV. — Influence de la constitution..... 92

Art. V. — Influence du tempérament..... 93

Art VI. — Influence de l'alimentation..... 94

SECTION VI. — Imminence morbide..... 96

Art. 1er. — Pléthore..... *id.*

Art. II. — Anémie légère..... 100

Art. III. — Grossesse..... 101

SECTION VII. — Altérations du sang dans les maladies en particulier..... 103

Art. 1er. — Des phlegmasies..... *id.*

Art. II. — Formation de la couenne..... 113

Art. III. — Conséquences pratiques des altérations du sang dans les phlegmasies..... 116

Art. IV. — Altération du sang dans quelques phlegmasies en particulier..... 118

Art. V. — Du sang dans les pyrexies..... 123

Art. VI. — Du sang dans les hémorrhagies..... 137

Art. VII. — Du sang dans l'anémie et la chlorose..... 153

Art. VIII. — Du sang dans la maladie de Bright..... 166

Art. IX. — Du sang dans les hydropisies..... 175

Art. X. — Du sang dans les maladies organiques du cœur. 191

Art. XI. — Du sang dans les maladies de la moelle..... 201

Art. XII. — Du sang dans la tuberculisation des poumons.. 206

Art. XIII. — Du sang dans l'ictère..... 209

Art. XIV. — Du sang dans l'emphysème pulmonaire..... 213

Art. XV. — Du sang dans la leucocythémie..... 214

CHAPITRE III. — PRODUITS DE SÉCRÉTION FOURNIS PAR LES GLANDES CONGLOMÉRÉES..... 223

Art. 1er — De la salive ou des salives..... *id.*

§ 1er. Salive mixte ou buccale..... 224

§ 2. Salive parotidienne..... 236
Art. II. — De la bile..... 240
§ 1er. Propriétés physiques..... 242
§ 2. Composition chimique..... 245
§ 3. Rôle pathologique de la bile..... 250
§ 4. Calculs biliaires..... 253
§ 5. Du sucre du foie..... 257
Conséquences pratiques de l'étude des altérations de la bile..... 262
Art. III. — Du suc pancréatique,..... 265
Art. IV. — Des urines..... 267
§ 1er. Propriétés physiques et chimiques des urines. — De l'espèce d'urine qu'il faut examiner..... *id.*
§ 2. Composition de l'urine à l'état normal..... 268
Eau..... 271
Principes solides tenus en dissolution dans l'eau..... 274
Urée..... 277
Acide urique..... 282
§ 3. Variations de l'acide urique dans l'état pathologique..... 285
§ 4. Matières inorganiques en dissolution dans l'urine.. 289
§ 5. Matières organiques en dissolution dans l'urine.... 293
§ 6. Altérations que peut éprouver chacune des matières organiques qui viennent d'être étudiées dans leur ensemble..... 294
§ 7. Matières organiques et inorganiques pouvant se trouver accidentellement dans l'urine..... 297
1° Matières nouvelles existant dans l'urine et provenant de la décomposition spontanée des éléments chimiques normaux de ce liquide..... 297
2° Matières existant accidentellement dans les urines et ne pouvant être considérées comme dues à l'altération spontanée des éléments chimiques qui y existent normalement..... 300
Mucus et pus. — Sang. — Albumine. — Sucre. 300 à 310
Autres matières de moindre importance..... 313
§ 8. Propriétés physiques des urines..... 319
Quantité des urines. — Densité. — Coloration. — Con-

Concrétions intestinales..... 491
Des gaz de l'estomac et des intestins..... 493
§ 9. Mucus nasal..... 505
§ 10. Mucus utérin..... *id.*
Art. II. — Produits des membranes séreuses..... 509
§ 1er. Liquides hydropiques proprement dits..... 510
§ 2. Liquide séro-fibrineux..... 516
Art. III. — De la sueur..... 524
§ 1er. De la sueur à l'état physiologique..... *id.*
§ 2. Sueur morbide..... 533
Principes constituants nouveaux dans la sueur..... 535

CHAPITRE V. — ALTÉRATIONS DES PARTIES SOLIDES DE L'ORGANISME. 536
Art. Ier. — Des os..... *id.*
§ 1er. Ostéomalacie..... 540
§ 2. Rachitisme..... 543
§ 3. Carie..... 545
§ 4. Nécrose..... *id.*
§ 5. Dépôts tophacés des os..... 547
§ 6. Concrétions tophacées de la goutte..... 548
§ 7. Exostose..... 549
§ 8. Cal..... *id.*
Art. II. — Des dents..... 550
Art. III. — Des cartilages..... 551
Art. IV. — Des cheveux..... 552
Art. V. — Du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs.. *id.*
Art. VI. — Du cristallin et des fluides de l'œil..... 555
Art. VII. — Du foie..... 556

CHAPITRE VI. — PRODUITS ORGANIQUES DE NOUVELLE FORMATION.. 557
Art. Ier. — Du pus..... *id.*
Art. II. — Du tubercule..... 573
Art. III. — Du cancer..... 583
§ 1er Caractères physiques et microscopiques du cancer. 584
§ 2. Composition chimique du cancer..... 597

FIN.

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.

LANE [illegible]
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

LANE LIBRARY STANFORD UNIVERSITY

J40 Becquerel, L.A.
B39 Traite de chimie pa-
1854 thologique 10548

DATE DUE
Y 17 1902

J40 Becquerel, L.A. 10548
B39 Traité de chimie pa-
1854 thologique.

NAME	DATE DUE
Dr. [illegible]	[illegible]